



**FORMULASI SEDIAAN SABUN PADAT TRANSPARAN
EKSTRAK KLOROFIL DAUN PEPAYA
(*Carica Papaya L.*)**

SKRIPSI

**Oleh :
PUTRI RAHAYU
NIM 181710301025**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2022**



**FORMULASI SEDIAAN SABUN PADAT TRANSPARAN
EKSTRAK KLOROFIL DAUN PEPAYA
(*Carica papaya L.*)**

SKRIPSI

Oleh :
**PUTRI RAHAYU
NIM 181710301025**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2022**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ayahanda saya Rahmatullah dan Ibunda Fatonah serta kakak dan adik saya yang telah memberikan doa dan dukungan;
2. Semua guru-guru saya di SDN Sukowono 01, SMPN 1 Kalisat, SMAN 1 Arjasa, serta Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
3. Almamater Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

MOTO

Barang siapa yang mengerjakan kebaikan sekecil apapun, nisyaca dia akan
melihat (balasan)nya.
(terjemahan Surah *Al-Zalzal* ayat 7)^{*)}

Yang terpenting, bukanlah seberapa besar mimpi kalian, melainkan seberapa besar
upaya kalian mewujudkan mimpi itu.^{**)}

^{*)} Departemen Agama Republik Indonesia. 2015. *Al Qur'an dan Terjemahannya*.
Bandung: CV. Darus.

^{**)} Hirata, A. 2006. *Sang Pemimpi*. Yogyakarta: Bentang Pustaka.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Putri Rahayu

NIM : 181710301025

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul "Formulasi Sediaan Sabun Padat Transparan Ekstrak Klorofil Daun Pepaya (*Carica papaya L.*)" adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 12 September 2022

Yang menyatakan,

(Putri Rahayu)
NIM. 181710301025

SKRIPSI

FORMULASI SEDIAAN SABUN PADAT TRANSPARAN EKSTRAK KLOOROFIL DAUN PEPAYA (*Carica papaya L*)

Oleh
Putri Rahayu
NIM 181710301025

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Miftahul Choiron, S.TP., M.Sc., Ph.D.

Dosen Pembimbing Anggota : Andi Eko Wiyono, S.TP., M.P.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul "Formulasi Sediaan Sabun Padat Transparan Ekstrak Klorofil Daun Pepaya (*Carica papaya L.*)" karya Putri Rahayu telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Selasa, 08 November 2022

tempat : Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

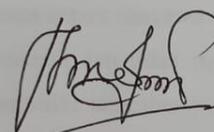
Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota



Miftahul Choiron, S.TP., M.Sc., Ph.D
NIP. 198503232008011002

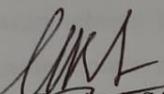


Andi Eko Wiyono, S.TP., M.P
NIP. 198512012019031007

Penguji:

Dosen Penguji Utama

Dosen Penguji Anggota



Dr. Eka Ruriani, S.TP., M.Si.
NIP. 197902232006042001



Andrew Setiawan Rusdianto, S.TP., M. Si
NIP. 198204222005011002

Mengesahkan

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember



Dr. Ir. Bambang Marhaenanto, M. Eng.
NIP. 196312121990031002

RINGKASAN

Formulasi Sediaan Sabun Padat Transparan Ekstrak Klorofil Daun Pepaya (*Carica papaya L.*); Putri Rahayu, 181710301025; 88 halaman; Program Studi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Penggunaan sabun di Indonesia pada tahun 2000 hingga 2002 mengalami peningkatan sebesar 27,56%. Meningkatnya penggunaan sabun di Indonesia menyebabkan adanya kenaikan permintaan sabun, sehingga dapat membuka peluang bagi perusahaan untuk memproduksi lebih banyak sabun yang bervariasi. Sabun merupakan produk yang berasal dari campuran antara senyawa natrium dan asam lemak yang berfungsi sebagai produk pembersih dan tidak menyebabkan iritasi pada kulit. Salah satu jenis sabun yang memiliki tampilan yang menarik perhatian yaitu sabun padat transparan. Sabun padat transparan atau sabun gliserin merupakan sabun yang dapat menghasilkan busa yang lebih lembut dikulit. Fungsi sabun padat sebagai pembersih masih belum cukup menarik perhatian konsumen sehingga perlu dilakukan penambahan pewarna alami seperti klorofil. Klorofil merupakan zat hijau yang terdapat pada dedaunan dan juga batang tanaman yang memiliki warna hijau. Salah satu bahan alami yang dapat digunakan sebagai bahan pewarna yaitu daun pepaya. Daun pepaya memiliki kandungan klorofil total sebesar 29,5975 mg/g. Pada pembuatan ekstrak sebagai pewarna sabun padat transparan, proses pembuatannya menggunakan metode ekstraksi. Ekstrak yang dihasilkan akan ditambahkan pada sediaan sabun untuk menentukan formulasi terbaik yang akan diperoleh dengan menggunakan metode uji indeks efektivitas dengan prosedur pembobotan.

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh ekstrak klorofil daun pepaya terhadap karakteristik sabun padat transparan dan untuk menentukan formula terbaik sabun padat transparan ekstrak klorofil daun pepaya. Rancangan penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor yaitu penambahan ekstrak klorofil daun pepaya. Pada penelitian ini terdapat empat perlakuan dengan tiga kali ulangan. Penelitian

terbagi beberapa tahapan yaitu pembuatan ekstrak klorofil daun pepaya, pembuaatan sabun padat transparan ekstrak klorofil daun pepaya dan analisis. Penelitian ini menggunakan beberapa parameter pengujian yaitu warna, pengukuran pH, kadar air, alkali bebas, total klorofil, stabilitas busa, dan daya antiseptik. Penentuan formula terbaik dilakukan dengan menggunakan metode de Garmo.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun pepaya tidak berpengaruh nyata terhadap sabun padat transparan yang dihasilkan untuk nilai L, nilai b, dan stabilitas busa, serta berpengaruh nyata terhadap nilai a, pH, kadar air, alkali bebas, total klorofil, dan daya antiseptik. Penentuan formula terbaik diperoleh hasil bahwa sabun F2 yaitu penambahan ekstrak klorofil daun pepaya sebanyak 1,5% merupakan hasil sabun terbaik, dengan parameter nilai warna L sebesar 54,84; nilai a sebesar -3,58; nilai b sebesar 7,92; pH sebesar 9,67; kadar air sebesar 13,27%, alkali bebas sebesar 0,051%, total klorofil sebesar 1,589 mg/L, stabilitas busa sebesar 96,54%, dan daya antiseptik sebanyak 33 koloni.

SUMMARY

Formulatin of Transparent Soap from Chlorophyll Papaya Leaf Extract (*Carica papaya L.*); Putri Rahayu, 181710301025; 88 pages; Agricultural Industrial Technology Study Program, Faculty of Agricultural Technology, University of Jember.

The used of soap in Indonesia from 2000 to 2002 increased by 27.56% . The increasing use of soap in Indonesia causes an increase in the demand for soap, so that it can open up opportunities for companies to produce more varied soaps. Soap is a product that comes from a mixture of sodium compounds and fatty acids that function as cleaning products and does not cause skin irritation. One type of soap that has an eye-catching appearance is transparent solid soap. Transparent solid soap or glycerin soap is a soap that can produce foam that is softer on the skin. The function of solid soap as a cleaner is still not enough to attract the attention of consumers, so it is necessary to add natural dyes such as chlorophyll. Chlorophyll is a green substance found in the leaves and stems of plants that have a green color. One of the natural ingredients that can be used as a coloring agent is papaya leaves. Papaya leaves have a total chlorophyll content of 29.5975 mg/g. In the manufacture of extracts as transparent solid soap dyes, the manufacturing process uses the extraction method. The resulting extract will be added to the soap preparation to determine the best formulation that will be obtained using the effectiveness index test method with a weighting procedure.

The purpose of this study was to determine the effect of papaya leaf chlorophyll extract on the characteristics of transparent solid soap and to determine the best formula for transparent solid soap of papaya leaf chlorophyll extract. The design of this study used a completely randomized design (CRD) with one factor, namely the addition of papaya leaf chlorophyll extract. In this study there were four treatments with three replications. The research was divided into several stages, namely making papaya leaf chlorophyll extract, making transparent solid soap, papaya leaf chlorophyll extract and analysis. This study

used several test parameters, namely color, pH measurement, water content, free alkali, total chlorophyll, foam stability, and antiseptic power. Determination of the best formula is done using de Garmo method.

The results showed that the addition of papaya leaf extract nit significant effect on the transparent solid soap produced for the L value, b value, and foam stability, and had a significant effect on the a value, pH, water content, free alkali, total chlorophyll, and antiseptic power. Determination of the best formula showed that F2 soap, namely the addition of 1.5% papaya leaf chlorophyll extract, was the best soap result, with the parameter L color value of 54.84; a value of -3.58; b value of 7.92; pH of 9.67; water content is 13.27%, free alkali is 0.051%, total chlorophyll is 1.589 mg/L, foam stability is 96.54%, and antiseptic power is 33 colonies.

PRAKATA

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Formulasi Sediaan Sabun Padat Transparan Ekstrak Klorofil Daun Pepaya (*Carica papaya L*)". Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada program studi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Diri saya sendiri, yang telah mampu mengerjakan skripsi ini dengan baik, selalu berusaha sabar dan percaya diri dalam keadaan yang tidak berpihak;
2. Kedua orang tua penulis, Bapak Rahmatullah, Ibu Fatonah, kakak penulis Ayu Wulandari, serta adik penulis Aprilian Rachelia Fanda yang selalu memberikan kasih sayang dan cinta, dukungan, semangat, serta doa;
3. Dr. Ir. Bambang Marhaenanto, M. Eng., selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
4. Nidya Shara Mahardika, S.TP., M.P., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah meluangkan waktunya dan memberikan saran selama masa perkuliahan;
5. Miftahul Choiron, S,TP. M.Sc., Ph.D., selaku koordinator Program Studi Teknologi Industri Pertanian sekaligus selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan saran, masukan, arahan, meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran, serta kesabaran dalam membimbing penulis dalam penyusunan skripsi ini;
6. Andi Eko Wiyono, S.TP., M.P., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran, serta memberikan saran, dan masukan dalam membimbing penulis dalam penyusunan skripsi ini;
7. Dr. Eka Ruriani, S.TP., M.Si., selaku Dosen Penguji Utama yang telah memberikan kritik dan masukan guna memperbaiki penyusunan skripsi;
8. Andrew Setiawan Rusdianto, S.TP., M.Si., selaku Dosen Penguji Anggota

yang telah memberikan banyak arahan dalam penyusunan skripsi ini;

9. Seluruh Dosen Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember serta seluruh staff dan karyawan yang telah memberikan bantuan dan arahan selama proses perkuliahan dan penyusunan skripsi ini;
10. Muktashor, S.P., Viko Nurluthfiyadi Ni'maturrakhmat, S. T., Nugraha Yuwana, S. TP., Ni Ketut Leseni, A. Md. serta seluruh teknisi Laboratorium di Fakultas Teknologi Pertanian yang telah memberikan banyak ilmu dan arahan selama proses penelitian;
11. Intania Cahaya Rani, Dewi Ayu Savitri, Muhammad Rifqy Haidar, Gurls, yang telah bersedia mendengarkan segala bentuk keluh kelas penulis, memberikan semangat, mengajak bermain saat penulis bosan, serta dukungan selama proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi;
12. Teman-teman TIP 2018 yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan doa;
13. Seluruh teman-teman Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember, khususnya angkatan 2018;
14. Serta, seluruh pihak yang telah membantu tersusunnya skripsi ini.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan dapat digunakan sebagai referensi bagi pembaca. Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan sehingga penulis juga menerima segala saran dan kritik dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini.

Jember, September 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERSEMBAHAN.....	ii
MOTO.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
SKRIPSI.....	v
PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
RINGKASAN	vii
SUMMARY	ix
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Sabun.....	4
2.2 Bahan Pembuatan Sabun.....	5
2.2.1 VCO (<i>Virgin Coconut Oil</i>).....	5
2.2.2 Natrium Hidroksida (NaOH).....	7
2.2.3 Asam Stearat.....	7
2.2.4 Asam Sitrat	7
2.2.5 Natrium Klorida (NaCl)	8
2.2.6 Etanol 96%	8
2.2.7 Gula	8
2.2.8 Gliserin	9
2.2.9 Coco- DEA	9
2.2.10 Aquades	9

2.3 Saponifikasi	9
2.4 Tanaman Pepaya.....	10
2.5 Klorofil.....	12
2.6 Pewarna Alami.....	14
2.7 Ekstraksi	15
2.8 Penelitian Terdahulu	16
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	18
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	18
3.2.1 Alat	18
3.2.2 Bahan.....	18
3.3 Rancangan Percobaan.....	18
3.4 Tahapan Penelitian	19
3.4.1 Pembuatan Ekstrak Klorofil Daun Pepaya	21
3.4.2 Pembuatan Sabun Ekstrak Klorofil Daun Pepaya.....	22
3.5 Parameter Pengamatan.....	25
3.5.1 Warna	25
3.5.2 Pengukuran pH	25
3.5.3 Kadar Air	25
3.5.4 Alkali Bebas	26
3.5.5 Total Klorofil.....	26
3.5.6 Uji Stabilitas Busa	27
3.5.7 Uji Daya Antiseptik.....	27
3.5.8 Penentuan Perlakuan Terbaik.....	27
3.6 Analisis Data.....	28
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1 Hasil Parameter Uji	29
4.1.1 Warna	29
a. Nilai Kecerahan (L*).....	29
b. Nilai Kemerahan (*a)	30
c. Nilai Kekuningan (*b).....	32
4.1.2 Uji pH.....	33
4.1.3 Kadar Air.....	34
4.1.4 Alkali Bebas	36

4.1.5 Total Klorofil.....	37
4.1.6 Tinggi Busa dan Stabilitas Busa.....	39
4.1.7 Uji Daya Antiseptik.....	41
4.2 Penentuan Perlakuan Terbaik.....	42
BAB 5. PENUTUP.....	45
5.1 Kesimpulan.....	45
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN.....	54

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Syarat Mutu Sabun Mandi	4
Tabel 2.2 Syarat Mutu VCO	6
Tabel 2.3 Rerata Kandungan Klorofil pada Beberapa Tanaman	12
Tabel 3.1 Formulasi Sediaan Sabun Padat Transparan Ekstrak Klorofil.....	19
Tabel 4.1 Rekapitulasi Hasil Analisis Data.....	42
Tabel 4.2 Bobot Variabel Uji Indeks Efektivitas	43
Tabel 4.3 Uji Indeks Efektivitas.....	44

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Mekanisme reaksi saponifikasi sabun padat	10
Gambar 2. 2 Tanaman pepaya.....	11
Gambar 2. 3 Struktur klorofil.....	12
Gambar 3. 1 Tahapan penelitian	20
Gambar 3. 2 Diagram pembuatan ekstrak daun pepaya.....	22
Gambar 3. 3 Diagram pembuatan sabun ekstrak klorofil daun papaya	24
Gambar 4. 1 Rata-rata nilai kecerahan	29
Gambar 4. 2 Sabun padat transparan ekstrak klorofil daun pepaya.....	30
Gambar 4. 3 Rata-rata nilai kemerahan.....	31
Gambar 4. 4 Rata-rata Nilai Kekuningan.....	32
Gambar 4. 5 Rata-rata nilai pH	33
Gambar 4. 6 Rata-rata nilai kadar air	35
Gambar 4. 7 Rata-rata hasil pengujian alkali bebas	36
Gambar 4. 8 Rata-rata hasil pengujian total klorofil.....	38
Gambar 4. 9 Rata-rata nilai tinggi busa awal dan setelah satu jam.....	39
Gambar 4. 10 Rata-rata nilai stabilitas busa	40
Gambar 4. 11 Rata-rata hasil pengujian daya antiseptik.....	41

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data Hasil Pengujian54
Lampiran 2. Hasil Perhitungan58
Lampiran 3. Hasil Analisis SPSS75
Lampiran 4. Dokumentasi.....	.83

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sabun merupakan salah satu produk yang menjadi kebutuhan dalam kehidupan sehari-hari. Sabun di pasaran akan lebih menarik perhatian pembeli jika memiliki warna dan aroma yang bermacam-macam, karena mayoritas masyarakat di Indonesia ini lebih memilih sabun dari segi visualnya (Fatimah *et al.*, 2021). Semakin beranekaragamnya jenis sabun ini, dapat membuka peluang bagi perusahaan untuk memproduksi lebih banyak sabun mandi yang lebih bervariasi.

Sabun adalah produk yang berasal dari campuran antara senyawa natrium dan asam lemak yang berfungsi sebagai pembersih kulit dari kotoran dan bakteri yang berbentuk padat, berbusa, dengan atau tanpa zat tambahan serta tidak menimbulkan iritasi pada kulit (BSN, 2016). Keberagaman jenis sabun saat ini dapat terlihat jelas mulai dari jenis hingga warna sabun. Sabun mandi dibagi menjadi dua jenis yaitu sabun cair dengan reaksi saponifikasi menggunakan alkali kalium hidroksida (KOH) dan sabun padat yang dibuat dengan alkali natrium hidroksida (NaOH). Pada umumnya sabun padat yang sering digunakan adalah sabun jenis *opaque*. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rozi (2013) mengenai survei salah satu jenis sabun padat yang tampilannya lebih menarik perhatian yaitu sabun padat transparan.

Sabun padat transparan atau yang biasanya disebut dengan sabun gliserin merupakan jenis sabun yang dapat menghasilkan busa yang lebih lembut dikulit. Sabun transparan memiliki tampilan yang lebih berkilau dibanding jenis sabun *opaque* sehingga menyebabkan harga sabun transparan relatif lebih tinggi. Faktor yang mempengaruhi transparansi sabun ini adalah kandungan alkohol, gula dan gliserin yang terdapat dalam sabun. Sabun padat transparan masih tidak cukup menarik dipasaran jika hanya menunjukkan kemampuan utamanya sebagai bahan pembersih. Oleh sebab itu, dibutuhkan bahan yang mampu memberikan tampilan yang lebih menarik seperti penambahan pewarna. Namun, penggunaan bahan pewarna sintesis pada kosmetik atau sabun dapat memberikan dampak negatif,

baik untuk kesehatan maupun lingkungan. Penggunaan bahan pewarna sintetis dapat dihindari dengan memanfaatkan bahan alami yang mengandung pigmen alami seperti klorofil. Klorofil merupakan senyawa berwarna hijau yang terdapat pada dedaunan dan juga batang tumbuhan yang memiliki warna hijau dan susunannya terdapat pada kloroplas. Warna hijau yang terdapat pada klorofil memberikan banyak manfaat untuk bahan pewarna pangan maupun non pangan. Salah satu bahan alami yang dapat digunakan sebagai bahan aktif pembuatan sabun transparan adalah daun pepaya.

Daun pepaya tua saat ini banyak dimanfaatkan untuk pakan ternak ataupun dibuang karena dianggap sebagai limbah. Daun pepaya memiliki kandungan klorofil yang tinggi sehingga sesuai digunakan untuk pewarna alami. Pemanfaatan daun pepaya ini dapat menjadi hal yang positif untuk lingkungan karena dapat mengurangi pencemaran. Menurut Setiari dan Yulita (2009), tumbuhan pepaya memiliki kandungan klorofil tertinggi dibandingkan dengan tanaman lain. Kandungan total klorofil daun pepaya sebesar 29,5975 mg/g, dengan kadar klorofil a sebesar 21,485 mg/g, dan klorofil b sebesar 8,13 mg/g. Daun pepaya juga memiliki manfaat sebagai antiseptik dan mengandung enzim papain sebagai antimikroba serta karpain sebagai antibakteri yang sejak dulu digunakan untuk pengobatan tradisional (Tim Karyatani Mandiri, 2011). Polifenol dan flavonoid merupakan senyawa antiseptik yang terdapat didalam daun pepaya. Adanya kandungan antiseptik pada daun pepaya, sabun yang akan dihasilkan tidak hanya memiliki tampilan yang menarik namun juga akan memiliki kandungan antiseptik yang berguna untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme serta dapat mencegah dan membatasi terjadinya infeksi (Djide, 2008). Ekstrak klorofil daun pepaya ini didapatkan dari ekstraksi maserasi dengan perendaman pada etanol 96% kemudian dilanjutkan dengan proses evaporasi untuk mendapatkan ekstrak pekat. Selain klorofil, senyawa antiseptik yang terkandung didalam daun pepaya juga ikut terekstrak seperti penelitian Sahambangung (2019) yang dapat mengekstrak antiseptik dari daun pepaya dengan pelarut alkohol 95%. Ekstrak kemudian ditambahkan pada sediaan sabun padat transparan untuk menemukan formulasi

terbaik akan diperoleh dengan menggunakan metode uji indeks efektivitas dengan prosedur pembobotan.

1.2 Rumusan Masalah

Klorofil merupakan pigmen hijau yang dapat ditemukan pada daun pepaya. Kandungan klorofil yang terdapat pada daun pepaya diharapkan dapat memberikan warna yang menarik pada sediaan sabun padat transparan. Selain itu, daun pepaya memiliki senyawa yang mengandung antiseptik sehingga dapat dijadikan bahan aktif untuk pembuatan sabun transparan. Namun demikian, penambahan ekstrak daun pepaya pada sabun transparan belum diketahui pengaruhnya. Oleh sebab itu, perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh penambahan ekstrak klorofil daun pepaya terhadap karakteristik sabun padat transparan. Selanjutnya perlu dilakukan penelitian terkait dengan formula terbaik.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari dilaksanakannya penelitian formulasi sediaan sabun padat transparan ekstrak klorofil daun pepaya adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh ekstrak klorofil daun pepaya terhadap karakteristik sabun padat transparan
2. Untuk menentukan formulasi terbaik sabun padat transparan ekstrak klorofil daun pepaya.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian formulasi sediaan sabun padat transparan ekstrak klorofil daun pepaya ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi peneliti, penelitian ini dapat menambah wawasan dan pengetahuan tentang pemanfaatan daun pepaya dan pengaruh formulasi penambahan ekstrak klorofil daun pepaya pada pembuatan sabun padat transparan.
2. Bagi masyarakat dan agroindustri, penelitian ini dapat menjadi sumber pemanfaatan daun pepaya sebagai ekstrak pada pembuatan sabun padat transparan yang dapat dikomersilkan.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sabun

Sabun adalah suatu produk yang memiliki fungsi untuk membersihkan kotoran yang menempel pada kulit, baik itu kotoran yang larut dalam air ataupun lemak. Sabun merupakan garam alkali dari asam lemak tinggi sehingga akan dihidrolisis parsial oleh air, oleh sebab itu sabun memiliki sifat basa (Naomi *et al.*, 2013). Tidak hanya untuk membersihkan kulit dari kotoran, sabun saat ini banyak memiliki manfaat lain seperti mencerahkan, melembutkan serta dapat menjaga kesehatan kulit. Sabun memiliki gugus hidrofilik (polar) yang terdapat pada bagian kepalanya dan pada bagian ekor terdapat gugus non polar yaitu hidrofobik yang menyebabkan sabun bersifat amfifilik. Oleh karenanya, sabun dapat mengikat lemak dan melarutkannya kedalam air (Nurhadi, 2012). Teknologi pembuatan sabun saat ini sudah semakin berkembang, sehingga sabun dengan berbagai jenis, warna, dan bentuk mudah ditemukan. Pembuatan sabun dilakukan dengan reaksi saponifikasi yaitu dengan mencampur asam lemak dan garam natrium atau kalium (Farid *et al.*, 2018). Jumlah dan komposisi dari komponen asam lemak yang digunakan akan mempengaruhi sifat-sifat sabun. Syarat mutu sabun mandi ditetapkan dalam SNI 06 - 3532 – 2016 tersaji pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Syarat Mutu Sabun Mandi

No	Kriteria Uji	Satuan	Mutu
1	Kadar air	% fraksi massa	maks 15,0
2	Total lemak	% fraksi massa	min 65,0
3	Bahan tak larut dalam etanol	% fraksi massa	maks 5,0
4	Alkali bebas (dihitung sebagai NaOH)	% fraksi massa	maks 0,1
5	Asam lemak bebas (dihitung sebagai Asam Oleat)	% fraksi massa	maks 2,5
6	Kadar klorida	% fraksi massa	maks 0,1
7	Lemak tidak tersabunkan	% fraksi massa	maks 0,5

Catatan: Alkali bebas atau asam lemak bebas merupakan pilihan bergantung pada sifatnya asam atau basa.

Sumber : SNI 06-3532-2016

Sabun dibagi menjadi dua jenis yaitu sabun cair yang dibuat dengan reaksi saponifikasi antara lemak dengan alkali kalium hidroksida (KOH) dan sabun padat yang dibuat dengan reaksi saponifikasi antara lemak dan alkali natrium hidroksida (NaOH). Sabun padat terdiri dari tiga jenis yaitu sabun *opaque* yang sering digunakan sehari-hari, sabun *transulen* dan sabun transparan (Sianturi, 2018). Sabun padat transparan merupakan jenis sabun yang biasanya untuk kecantikan dan memiliki busa yang lebih lembut dikulit. Kandungan bahan-bahan sabun padat transparan yang berfungsi sebagai *moisturizer* digunakan untuk merawat kulit. Dari segi visual, sabun padat transparan memiliki penampakan yang lebih berkilau dibandingkan dengan jenis sabun padat lainnya. Sabun padat transparan ini memiliki tingkat kekerasan dan jumlah busa yang baik (Dyartanti *et al.*, 2014).

2.2 Bahan Pembuatan Sabun

Lemak dan minyak merupakan bahan dasar dalam formulasi sabun. Proses bereaksinya asam lemak dengan basa akan menghasilkan gliserin dan sabun yang disebut dengan saponifikasi. Bentuk fisik lemak dan minyak sangat berbeda, lemak berbentuk padat dan biasanya lemak yang digunakan dalam pembuatan sabun adalah *tallow*. Minyak berbentuk cair dan contoh minyak yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan sabun adalah minyak kelapa dan minyak sawit. Adanya reaksi antara minyak dan basa, maka gliserol dan sabun akan terbentuk berupa garam Natrium dan Kalium (Barel *et al.*, 2009). Pembuatan sabun padat transparan dibutuhkan bahan baku dan juga bahan aditif sebagai berikut.

2.2.1 VCO (*Virgin Coconut Oil*)

Minyak kelapa virgin (VCO) merupakan minyak yang diperoleh dari daging buah kelapa (*Cocos nucifera L.*) tua yang segar dan diproses dengan diperas dengan atau tanpa penambahan air, pemanasan atau tanpa pemanasan tidak lebih dari 60°C dan aman dikonsumsi oleh manusia (SNI, 2008). VCO memiliki penampakan bening dan mengandung 48% asam laurat yaitu asam lemak jenuh dengan rantai menengah (MCFA, *Medium Chain Fatty Acid*) yang mudah dicerna dan dioksidasi tubuh sehingga dapat mencegah penimbunan didalam tubuh

(Setiaji dan Prayugo, 2006). VCO juga mengandung tokoferol dan betakaroten sebagai antioksidan yang berfungsi untuk mencegah penuaan dini dan menjaga vitalitas tubuh. Komponen utama dalam VCO ini adalah 90% asam lemak jenuh dan 10% asam lemak tak jenuh. VCO dengan kualitas baik tidak mudah tengik karena kandungan asam lemak jenuhnya tinggi sehingga proses oksidasi tidak mudah terjadi. Syarat mutu VCO dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Syarat Mutu VCO menurut SNI 7381-2008

No	Jenis uji	Satuan	Persyaratan
1.	Kedaaan:		
	1.1 Bau		Khas kelapa segar, tidak tengik
	1.2 Rasa		Normal, khas minyak kelapa
	1.3 Warna		Tidak berwarna hingga kuning pucat
2.	Air dan senyawa yang menguap	%	Maks 0,2
3.	Bilangan iod	g iod/100 g	4,1 – 11,0
4.	Asam lemak bebas (dihitung sebagai asam laurat)	%	Maks 0,2
5.	Bilangan peroksida	mg ek/kg	Maks 2,0
6.	Asam lemak		
	6.1 Asam kaproat (C6:0)	%	ND – 0,7
	6.2 Asam kaprilat (C8:0)	%	4,6 – 10,0
	6.3 Asam kaprat (C10:0)	%	5,0 – 8,0
	6.4 Asam laurat (C12:0)	%	45,1 – 53,2
	6.5 Asam miristat (C14:0)	%	16,8 - 21
	6.6 Asam palmitat (C16:0)	%	7,5 - 10,2
	6.7 Asam stearat (C18)	%	2,0 - 4,0
	6.8 Asam oleat (C18:1)	%	5,0 - 10,0
	6.9 Asam linoleat (C18:2)	%	1,0 - 2,5
	6.10 Asam linolenat (C18:3)	%	ND – 0,2
	Cemaran mikroba		
7.	7.1 Angka lempeng total	koloni/ml	Maks 10
	Cemaran logam		
8.	8.1 Timbal (Pb)	mg/kg	Maks 0,1
	8.2 Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks 0,4
	8.3 Besi (Fe)	mg/kg	Maks 5,0
	8.4 Cadmium (Cd)	mg/kg	Maks 0,1
9.	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maks 0,1
	Catatan ND= <i>No detection</i>		

Sumber : SNI (2008)

Menurut Setyoningrum (2010) VCO merupakan bahan dasar pada pembuatan sabun karena dapat menghasilkan busa yang cukup baik. Kemampuan VCO dalam mendukung keseimbangan kimawi kulit telah dibuktikan dengan riset dan uji klinis. Selain itu VCO dapat melembutkan kulit dan mengencangkan kulit, serta mencegah keriput, kulit kendur, dan bercak-bercak penuaan.

2.2.2 Natrium Hidroksida (NaOH)

Alkali yang umum digunakan pada pembuatan sabun adalah NaOH dan KOH. Sabun yang dibuat dengan menggunakan basa NaOH dikenal sebagai sabun keras (*hard soap*), sedangkan sabun lunak (*soft soap*) merupakan sabun yang dibuat dari basa KOH (Rizka, 2017). NaOH banyak digunakan pada pembuatan sabun karena memiliki sifat tidak mudah larut dalam air.

NaOH harus disimpan pada tempat yang tertutup rapat karena memiliki sifat higroskopis. NaOH ini merupakan salah satu jenis alkali yang penggunaannya harus dilakukan dengan takaran yang tepat. Apabila terlalu pekat akan menyebabkan alkali tinggi dikarenakan alkali bebas tidak berikatan dengan trigliserida sehingga menimbulkan iritasi pada kulit. Namun, apabila NaOH yang digunakan terlalu sedikit, sabun yang dihasilkan akan mengandung asam lemak bebas yang tinggi dan dapat mengganggu proses emulsi sabun dan kotoran pada saat sabun digunakan (Ratih, 2016).

2.2.3 Asam Stearat

Asam stearat berupa zat padat keras yang mengkilat dan menunjukkan susunan hablur padat, berwarna putih atau kuning pucat mirip dengan lilin. Asam stearat merupakan campuran dari asam organik padat yang diperoleh dari lemak atau minyak yang terdiri atas asam oktadekonat dan asam heksadekonat. Asam stearat banyak digunakan sebagai bahan dasar pembuatan sabun dan berperan dalam memberikan konsentrasi dan meningkatkan kekerasan serta dapat menstabilkan busa (Usmania *et al.*, 2012).

2.2.4 Asam Sitrat

Menurut Anggraeni (2014) asam sitrat merupakan agen pengelat. Senyawa ini memiliki kemampuan untuk mengikat logam divalen seperti Mn, Mg dan Fe. Pada pembuatan sabun, asam sitrat dapat menurunkan pH sabun sehingga tidak

menyebabkan kulit menjadi iritasi yang diakibatkan oleh sifat alkalis sabun. Asam sitrat memiliki bentuk hablur tidak berwarna atau serbuk berwarna putih, tidak berbau, rasa asam kuat.

2.2.5 Natrium Klorida (NaCl)

Natrium Klorida atau biasa disebut garam dapur adalah senyawa yang memiliki bentuk padat kristal dengan warna putih. NaCl merupakan senyawa ionik dikarenakan adanya ikatan antara logam natrium dengan non logam klorin. Pada pembuatan sabun, natrium klorida memiliki peran sebagai elektrolit dan bahan pengawet (Hambali *et al.*, 2005).

2.2.6 Etanol 96%

Etanol adalah nama senyawa yang memiliki unsur C, H dan O. Etanol merupakan cairan yang tidak berwarna, berbau spesifik, mudah terbakar dan menguap dan dapat bercampur dengan air dengan berbagai macam perbandingan. Secara umum, penggunaan etanol adalah sebagai pelarut untuk zat organik maupun non organik. Etanol juga dapat digunakan untuk campuran minuman dan juga bahan bakar terbarukan. Pada pembuatan sabun transparan, etanol berperan sebagai pelarut karena memiliki sifat mudah larut dalam air dan lemak. Selain itu, etanol juga berfungsi sebagai pemberi efek transparan dan pengawet yang dapat menghambat ketengikan pada produk berbahan dasar minyak atau lemak (Nugraha *et al.*, 2015).

2.2.7 Gula

Gula merupakan karbohidrat sederhana yang tersusun dari glukosa dan fruktosa, biasanya dihasilkan oleh tanaman tebu. Pada proses pembuatan sabun transparan, gula berfungsi untuk membantu terbentuknya transparansi pada sabun dengan cara membentuk struktur kristal dalam sabun sehingga cahaya yang terlewatkan menjadi lebih banyak (Sukeksi *et al.*, 2018). Tekstur sabun yang dihasilkan akan semakin keras jika konsentrasi gula yang digunakan semakin banyak. Jika gula pasir dan gliserol dipanaskan maka akan membentuk polimer sederhana yang mudah terdrgradasi dan pH yang tinggi sehingga berfungsi untuk menyangga sabun agar tidak lembek (Usmania *et al.*, 2012).

2.2.8 Gliserin

Gliserin adalah cairan kental jernih dengan rasa manis dan memiliki sifat higroskopis. Gliserin bersifat sebagai bahan pengawet sehingga sering digunakan sebagai stabilisator dan sebagai suatu pelarut pembantu yang berhubungan dengan air dan etanol. Gliserin digunakan sebagai humektan (*moisturizer*), yaitu *skin conditioning agents* yang dapat meningkatkan kelembaban kulit. Pada pembuatan sabun, gliserin berfungsi sebagai humektan yang dapat mengontrol kelembaban kulit ketika sediaan sabun diaplikasikan, mengurangi jumlah air yang meninggalkan kulit, dan memberikan efek transparan (Usmania *et al.*, 2012).

2.2.9 Cocamid DEA

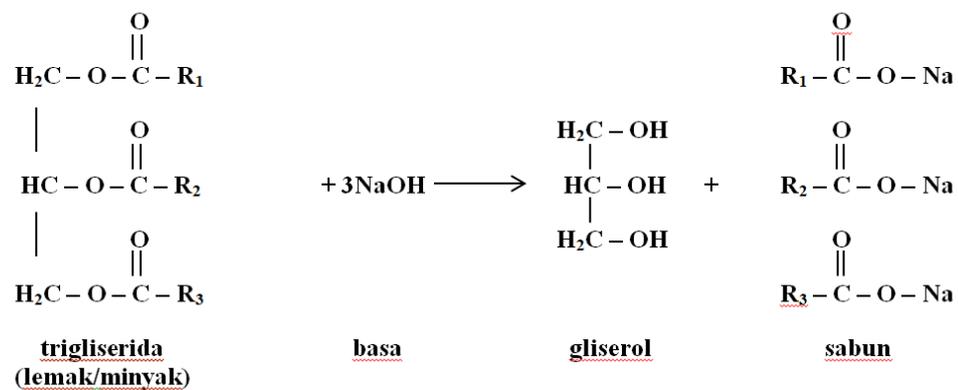
DEA merupakan salah satu surfaktan yang digunakan untuk surfaktan dan dapat meningkatkan stabilitas busa pada sabun. Penambahan cocamid DEA pada sabun dapat mempengaruhi kenaikan jumlah asam lemak. Hal ini dikarenakan Cocamid DEA adalah surfaktan yang dihasilkan dari minyak atau lemak kelapa (Fachmi, 2008).

2.2.10 Aquades

Pada pembuatan sabun, aquades berperan sebagai jenis pelarut yang baik. Aquades adalah suatu pelarut yang mempunyai kemampuan untuk melarutkan banyak zat kimia seperti garam, gula, asam, dan beberapa jenis gas. Aquades memiliki sifat tidak berwarna, tidak berasa, dan tidak berbau pada kondisi standar. Aquades merupakan susbtansi kimia yang memiliki rumus H_2O , satu molekul air tersusun atas dua atom hidrogen yang terikat secara kovalen pada satu atom oksigen, tidak berwarna, tidak berasa, dan tidak berbau pada kondisi standar (Suryana, 2013).

2.3 Saponifikasi

Pada proses pembuatan sabun, ada satu istilah yang terkenal yaitu saponifikasi. Saponifikasi merupakan reaksi hidrolisis asam lemak oleh adanya basa lemah/kuat. Reaksi saponifikasi dan mekanismenya dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Mekanisme reaksi saponifikasi sabun padat

Masing-masing jenis minyak mempunyai angka saponifikasi yang berbeda satu sama lain. Angka saponifikasi menunjukkan banyaknya soda yang diperlukan supaya minyak tersebut berubah menjadi sabun. Sabun dapat dibuat dengan reaksi saponifikasi yaitu pemutusan rantai trigliserida melalui reaksi alkali yang akan menghasilkan produk sabun dan produk sampingannya yaitu gliserol (Fachmi, 2008). Mekanisme reaksinya mula-mula reaksi penyabunan berjalan dengan lambat karena minyak dan alkali merupakan larutan *immiscible* yaitu larutan yang tidak saling melarut. Setelah sabun terbentuk maka kecepatan reaksi akan meningkat, dan reaksi penyabunan tersebut bersifat sebagai reaksi autokatalitik yang pada akhirnya kecepatan reaksinya akan menurun lagi dikarenakan jumlah minyak sudah berkurang. Karena reaksi penyabunan termasuk reaksi eksotermis maka harus diperhatikan pada saat dilakukan penambahan minyak dan alkali agar tidak terjadi panas yang berlebihan. Penambahan larutan alkali harus dilakukan sedikit demi sedikit sambil dilakukan pengadukan saat pemanasan (Ratih, 2016).

2.4 Tanaman Pepaya

Carica papaya tergolong kedalam famili *Cariceae*. Tanaman ini dapat dikategorikan kedalam tanaman herbal karena tidak memiliki banyak kayu dan berwarna hijau hingga mati. Batang pohon pepaya tunggal dan dapat tumbuh hingga 10 meter dengan daun diatasnya. Tanaman pepaya memiliki daun yang besar dengan tangkai panjang. Buah pepaya memiliki bentuk oval hingga hampir

bulat yang berukuran 15 hingga 50 cm dan memiliki berat mencapai 9 kg. Buah pepaya memiliki banyak biji berwarna hitam dan kecil didalamnya (Jagadeesh dan Shalini, 2014).



Gambar 2. 2 Tanaman pepaya (Dokumen pribadi, 2022)

Tanaman pepaya merupakan salah satu jenis tanaman yang dapat digunakan sebagai obat-obatan dan kecantikan. Semua bagian dari tanaman pepaya memiliki banyak manfaat mulai dari akar, batang, daun, bunga, buah, dan biji (Sugito dan Edy, 2017). Daun pepaya (*Carica papaya L*) memiliki kandungan alkaloid karpainin, karpain, pseudokarpain, vitamin C, vitamin E, kolin dan karposid. Daun pepaya memiliki kandungan senyawa- senyawa kimia yang bersifat antiseptik, antiinflamasi, antifungal, dan antibakteri (Tuntun, 2016). Daun pepaya mengandung senyawa metabolit seperti alkaloid, antraquinon, flavonoid, saponin, steroid, dan triterpenoid (Anggrahini *et al.*, 2011).

Daun pepaya juga memiliki kandungan klorofil yang paling tinggi. Kandungan kadar klorofil a pada daun pepaya adalah sebesar 21,4850 mg/g dan kadar klorofil b sebesar 8,1300 mg/g sehingga total kandungan klorofil pada daun pepaya adalah sebesar 29,5975 mg (Setiari dan Yulita, 2009). Menurut Larasati *et al.* (2019) kandungan total klorofil tertinggi daun pepaya terdapat pada posisi daun ke-19 dan kandungan total klorofil yang terendah berada pada posisi daun ke-23. Kandungan klorofil pada daun pepaya akan meningkat dengan bertambahnya umur daun. Umur daun dapat diketahui berdasarkan posisi daun, umur daun semakin tua jika daun semakin ke arah pangkal (Lakitan, 2012). Rerata kandungan klorofil pada bebrapa tanaman dapat dilihat pada Tabel 2.3.

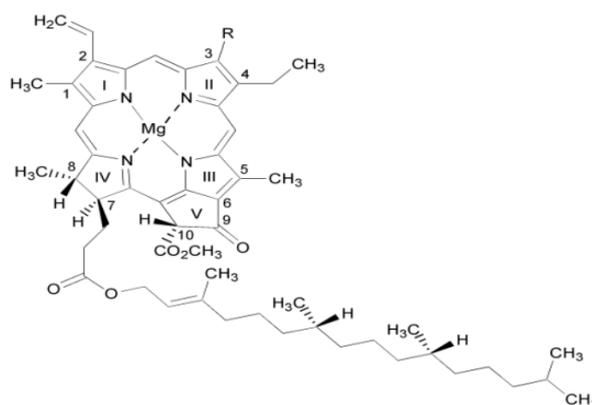
Tabel 2.3. Rerata Kandungan Klorofil (mg/g) pada Beberapa Tanaman

Jenis Tanaman	Klorofil Total	Klorofil a	Klorofil b
Kemangi	13,8200	10,8500	2,9750
Kangkung	16,7667	13,1911	3,5856
Cincau	21,5350	16,1200	5,4250
Bayam	23,0222	18,2622	4,7700
Pegagang	24,2911	17,7611	6,5467
Singkong	27,4467	19,6592	7,8033
Pepaya	29,5975	21,4850	8,1300

Sumber : Setiari dan Yulita (2009)

2.5 Klorofil

Klorofil merupakan pigmen hijau yang dapat ditemukan pada tanaman yang berwarna hijau. Klorofil berasal dari bahasa Yunani *chloros* yang berarti hijau dan *phylon* yang artinya daun. Senyawa ini memiliki peran besar pada tumbuhan dalam berfotosintesis yaitu dengan menyerap dan mengubah energi matahari menjadi energi kimia. Klorofil merupakan gabungan dari dua komponen yaitu klorofil-a dan klorofil-b. Klorofil-a merupakan padatan dengan warna biru kehijauan, sedangkan klorofil-b merupakan padatan yang memiliki warna hijau tua. Struktur klorofil dapat dilihat pada Gambar 2.3



Gambar 2. 3 Struktur klorofil (Indrasti *et al.*, 2019)

Klorofil memiliki banyak manfaat, sebagai zat pewarna makanan dan juga obat tradisional, memiliki efek positif peradangan, oksidasi juga penyembuhan luka. Dalam makanan, klorofil dapat memberikan warna hijau alami dan diyakini dapat membantu penyerapan nutrisi, membersihkan sistem peredaran darah serta

dapat mengurangi bau mulut. Klorofil juga bermanfaat sebagai sumber energi, peningkat daya tahan tubuh, hingga penenang otak alami. Klorofil dapat membantu dalam perbaikan jaringan serta membantu hati dalam memproduksi sel darah merah dan pembersih tubuh internal (Merdekawati dan Susanto, 2009).

Klorofil memiliki sifat mudah berubah menjadi berbagai senyawa turunan, tergantung pada bagian yang mengalami degradasi. Hilangnya molekul magnesium yang berada ditengah cincin dan klorofil mengalami degradasi disebut dengan *phaeophytin*. Apabila klorofil terdegradasi karena hilangnya ekor rantai *phytol* maka disebut *chlorophyllide*. Jika degradasi sekunder terjadi dengan hilangnya molekul magnesium pada *chlorophyllide* dan ekor lantai pada *phaeophytin* maka disebut *phaeophorbide* (Carlson and Simpson, 1996). Perubahan warna yang terjadi pada klorofil dapat disebabkan oleh beberapa hal sehingga daun dapat berubah menjadi warna kuning ataupun kecoklatan. Pigmen klorofil memiliki sifat tidak stabil dan dapat berubah menjadi coklat jika berhubungan dengan asam. Hal ini disebabkan karena tergantungnya atom Mg menjadi atom H dan mengakibatkan terbentuknya senyawa yang disebut feofitin (Pumilia *et al.*, 2014). Degradasi klorofil ini akan terjadi jika pada pH rendah dan pemanasan sehingga memicu terjadinya proses feotinisasi. Pemanasan ini akan memudahkan warna dari klorofil dikarenakan adanya penurunan pH yang terjadi saat pemanasan dan mengakibatkan pelepasan asam (Arfandi, 2013). Menurut Hermansyah (2012) klorofil cenderung stabil pada pH 7-8 dibandingkan pH asam 3-5.

Pigmen hijau pada klorofil dapat diperoleh dengan proses ekstraksi. Menurut Kusmita *et al.* (2013) klorofil memiliki sifat *liposoluble* (larut dalam lemak), sehingga lebih baik ekstraksi yang digunakan adalah pelarut organik. Pelarut organik yang cukup sesuai dan masih bisa larut dalam air ialah etanol dan aseton. Kedua pelarut ini juga dapat memecah ikatan protein dan pigmen. Bila terkena panas, asam dan basa klorofil akan bersifat tidak stabil. Proses pengikatan klorofil pada sabun dapat terjadi dikarenakan sabun memiliki gugus polar yang terdapat pada kepalanya dan juga gugus non polar pada bagian ekor (Sukeksi *et al.*, 2017). Klorofil merupakan pigmen non polar sehingga dapat diikat oleh ekor

sabun yang juga bersifat non polar. Hal ini sama dengan air yang memiliki sifat polar diikat oleh ujung sabun yang bersifat polar sedangkan minyak organik yang bersifat non polar diikat oleh ujung sabun lainnya yang bersifat non polar (Hidayatullah *et al.*, 2018).

2.6 Pewarna Alami

Zat warna merupakan suatu zat yang memberikan kesan warna pada sebuah benda berdasarkan pantulan atau serapan terhadap cahaya (Lismawenning *et al.*, 2013). Pewarna alami merupakan pewarna yang berasal dari tumbuhan maupun hewan. Pewarna alami mempunyai biodegradabilitas yang baik dan juga ramah terhadap lingkungan, juga tidak beracun, tidak menyebabkan alergi pada kulit, non karsinogenik, serta terbarukan (Hernani *et al.*, 2017). Ada beberapa bahan yang banyak dikenal untuk membuat pewarna alami seperti kunyit untuk warna kuning dan daun suji untuk warna hijau. Selain itu, bunga rosella yang dapat memberikan warna merah, jingga, ungu, dan biru jika dilarutkan dalam air (Hayati *et al.*, 2013). Ekstrak biji kesumba dapat memberikan warna kuning hingga merah. Sedangkan ekstrak kulit akar mengkudu dapat menghasilkan warna coklat kehitaman jika dilarutkan dengan air, namun jika dilarutkan dengan metanol dapat menghasilkan warna coklat kemerahan (Thomas *et al.*, 2013).

Menurut Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) Republik Indonesia No 37 tahun 2013 tentang Batas Maksimum Penggunaan Bahan Tambahan Pangan Pewarna, dinyatakan bahwa pewarna alami untuk tubuh manusia adalah 0-200 mg/kg berat badan, sedangkan untuk pewarna sintetis adalah 0-25 mg/kg berat badan. Ini tergantung jenis bahan tambahan pangan pewarna yang digunakan (Cindy *et al.*, 2017). Zat warna alami yang terkandung pada tanaman, biasanya masih tercampur dengan senyawa-senyawa aktif lainnya. Hal ini mempersulit penelitian mengenai toksikologi zat warna alami dari tanaman. Jika dibandingkan dengan zat warna sintesis, zat warna alami dianggap lebih aman jika dikonsumsi karena tidak bersifat toksik, dapat diperbarui, mudah terdegradasi dan juga ramah lingkungan (Yernisa *et al.*, 2013).

2.7 Ekstraksi

Secara umum, ekstraksi adalah proses pemisahan zat dari suatu zat dengan melakukan penambahan pelarut guna mengeluarkan komponen dari zat padat atau cair. Solute sebutan untuk komponen yang dipindahkan dari ke dalam pelarut, sedangkan inert merupakan padatan yang tidak terlalu kedalam pelarut. Distilasi atau penguapan merupakan pemisahan solute dengan pelarutnya sehingga proses ekstraksi menjadi sempurna (Rezki *et al.*, 2015). Ekstraksi merupakan pemisahan zat yang dapat larut dari campurannya yang tidak dapat larut dengan pelarut yang digunakan. Proses ekstraksi dimulai dari penggumpalan ekstrak dengan pelarut lalu terjadi kontak antara bahan dan pelarut sehingga bahan ekstraksi dan juga pelarut mengalami pengendapan massa dengan cara difusi (Harjanti, 2015). Proses ekstraksi ini akan dihentikan setelah tercapainya kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dan konsentrasi dalam sel tanaman. Beberapa metode ekstraksi yang bisa dilakukan antara lain metode refluks, soxhlet, perkolasi, dan maserasi. Ukuran partikel, temperatur, tingkat homogenisasi dan juga jenis pelarut yang digunakan akan mempengaruhi laju ekstraksi (Hutapea *et al.*, 2014).

Menurut Marjoni (2016) berdasarkan bentuk substansi dan campurannya, jenis ekstraksi dibagi menjadi dua yaitu ekstraksi padat-cair dan ekstraksi cair-cair. Proses ekstraksi padat cair adalah proses yang banyak ditemukan dalam mengisolasi substansi yang terdapat pada suatu bahan. Sifat dari bahan alam dan bahan ekstraksi sangat mempengaruhi kesempurnaan proses ekstraksi. Proses ekstraksi cair-cair merupakan ekstraksi solvent yaitu pemisahan fasa cair yang dilakukan dengan memanfaatkan perbedaan kelarutan zat terlarut yang akan dipisahkan antara larutan asal dan pengeksrak (Mirwan, 2013). Berdasarkan suhu sistem ekstrak yang digunakan, metode ekstraksi dibagi menjadi dua yaitu metode ekstraksi panas dan ekstraksi dingin. Ekstraksi dengan metode panas digunakan jika bahan yang akan di ekstrak memiliki sifat thermostabil (tahan terhadap pemanasan, sedangkan untuk metode ekstraksi dingin digunakna pada jenis bahan yang memiliki sifat thermolabil (tidak tahan terhadap panas) (Najib, 2018). Selain itu, ada juga beberapa faktor yang mempengaruhi proses ekstraksi seperti suhu

ekstraksi karena semakin tinggi suhu ekstraksi, waktu ekstraksi, perbandingan bahan dengan pelarut, ukuran bahan, jenis pelarut, kadar pelarut dan kecepatan proses pengadukan.

2.8 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu yang menjadi acuan dalam penelitian ini adalah penelitian dari Simbolon et al. (2018) mengenai pembuatan sabun padat transparan dengan ekstrak batang pepaya. Peneliti menunjukkan bahwa penambahan ekstrak batang pepaya berpengaruh terhadap kadar air, kadar asam lemak, asam lemak bebas, pH, stabilitas busa, uji antibakteri dan juga uji iritasi. Penelitian ini menggunakan beberapa variasi dalam penambahan konsentrasi ekstrak batang pepaya yang berguna untuk mengetahui konsentrasi terbaik penambahan ekstrak pada sabun yang dihasilkan. Perlakuan terbaik yang terpilih adalah pada P3 dengan penambahan ekstrak batang pepaya sebanyak 20 ml dengan kadar air 12,82%, kadar asam lemak 27,00, asam lemak bebas 1,73%, pH 11,06, stabilitas busa 90,99%, dan uji iritasi eritema 0,05 (hampir tidak tampak).

Penelitian yang menjadi bahan acuan selanjutnya adalah penelitian Hasambangung *et al.*, (2019) tentang sabun ekstrak daun pepaya. Pada penelitian ini menunjukkan bahwa sabun yang dihasilkan dengan penambahan ekstrak daun pepaya dengan berbagai variasi konsentrasi ini memiliki warna yang sama yaitu hijau kehitaman. Dari data yang dihasilkan diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka produk sabun yang dihasilkan memiliki pH yang semakin tinggi. Ini disebabkan karena ekstrak daun pepaya memiliki sifat basa. Namun secara keseluruhan dari hasil pengujian mutu sabun cair ekstrak daun pepaya ini telah memenuhi syarat yang sesuai dengan srandart yang ditetapkan SNI.

Selain itu, berdasarkan penelitian dari Patmawati et al. (2021) tentang sabun anti jerawat ekstrak daun pepaya menunjukkan bahwa dari beberapa perlakuan, semakin tinggi ekstrak daun pepaya yang digunakan maka warna yang dihasilkan oleh sabun akan semakin pekat sedangkan pH yang dihasilkan semakin tinggi. Berdasarkan hasil pengujian mutu fisiknya selama penyimpanan 3 minggu semua

perlakuan tidak mengalami perubahan mulai dari tekstur, warna, dan bau. pH yang dihasilkan juga tidak mengalami perubahan pada semua sediaan formula yaitu rentang standarisasi pH 8-11.

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2022 hingga Juli 2022 yang bertempat di Laboratorium Teknologi dan Manajemen Agroindustri Program Studi Teknologi Industri Pertanian dan Laboratorium Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain *rotary vacuum evaporator* R-210, neraca analitik, blender, baskom, pisau, gunting, panci, kompor, gelas beker, batang pengaduk, kertas saring, corong kaca, *aluminium foil*, *hot plate*, gelas ukur, pipet volume, pipet tetes, cetakan sabun, kotak sterfoam, loyang, oven (LDO-080N), pH meter, *general colorimeter*-AMT 570, sendok, *stopwatch*, kain saring, tabung reaksi, rak tabung reaksi, *vortex*, penggaris, cawan petri, *erlemeyer*, Spektromotometer UV-Vis (SP-3000 nano), inkubator, desikator, laptop, dan *software* SPSS 26.

3.2.2 Bahan

Adapun bahan yang digunakan pada penelitian sabun transparan ekstrak klorofil daun pepaya ini adalah daun pepaya segar yang diperoleh dari perkebunan daerah Kabupaten Jember, etanol 96%, VCO, asam stearat, asam sitrat, NaCl, NaOH, gula pasir, aquades, gliserin, Coco-DEA, aseton, dan indikator pp.

3.3 Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan ini merupakan percobaan faktorial menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan menggunakan satu faktor yaitu penambahan ekstrak daun pepaya. Pada penelitian ini terdapat empat perlakuan dengan tiga kali ulangan. Pembuatan sabun pada penelitian ini mengacu pada

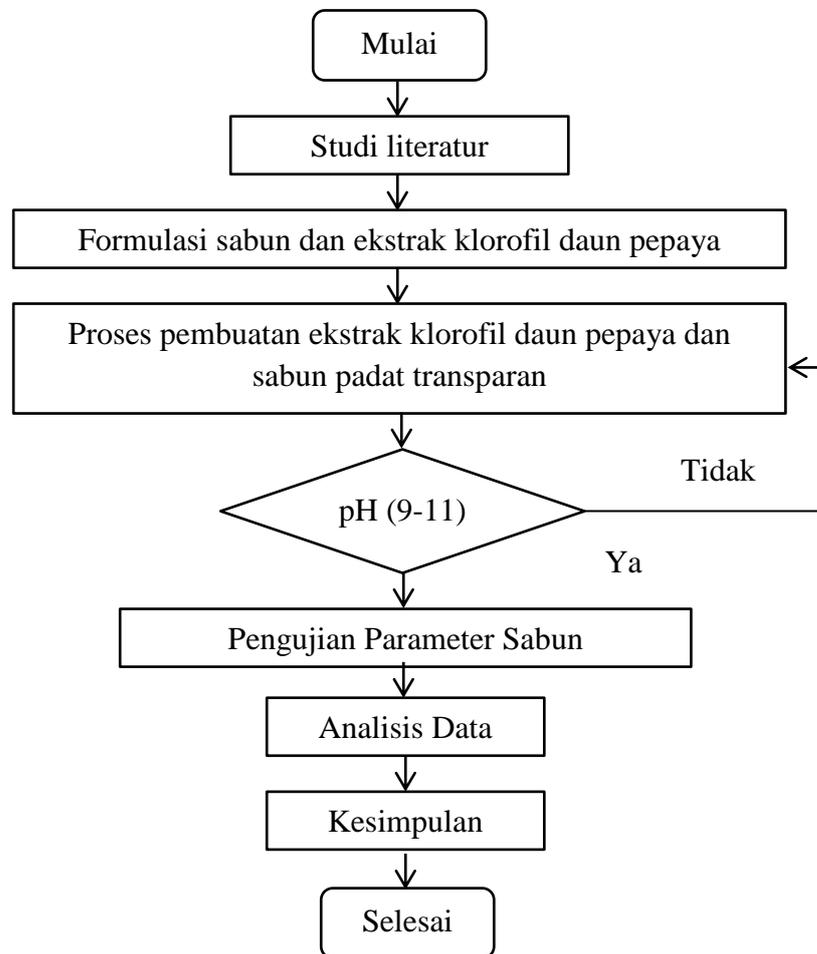
formulasi terbaik dari penelitian Widyasanti dan Hasna (2016). Adapun formulasi yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Formulasi Sediaan Sabun Padat Transparan Ekstrak Klorofil Daun Pepaya

Bahan	Komposisi
Ekstrak Klorofil Daun Pepaya	1 %; 1,5%; 2%; 2,5%
Asam stearat	7,0 g
Minyak nabati	20,0 g
NaOH 30%	20,3 g
Gliserin	13,0 g
Etanol 96%	15,0 g
Gula Pasir	7,5 g
DEA	3,0 g
NaCl	0,2 g
Asam Sitrat	3,0 g
Air	4,5 ml

3.4 Tahapan Penelitian

Pembuatan sabun dengan ekstrak klorofil daun pepaya ini dibagi menjadi tiga tahap. Tahap pertama yaitu tahapan pembuatan ekstrak klorofil daun pepaya dengan menggunakan metode maserasi dan evaporasi. Tahap kedua yaitu pembuatan sabun ekstrak klorofil daun pepaya dan tahap terakhir adalah analisis laboratorium. Adapun tahap penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.

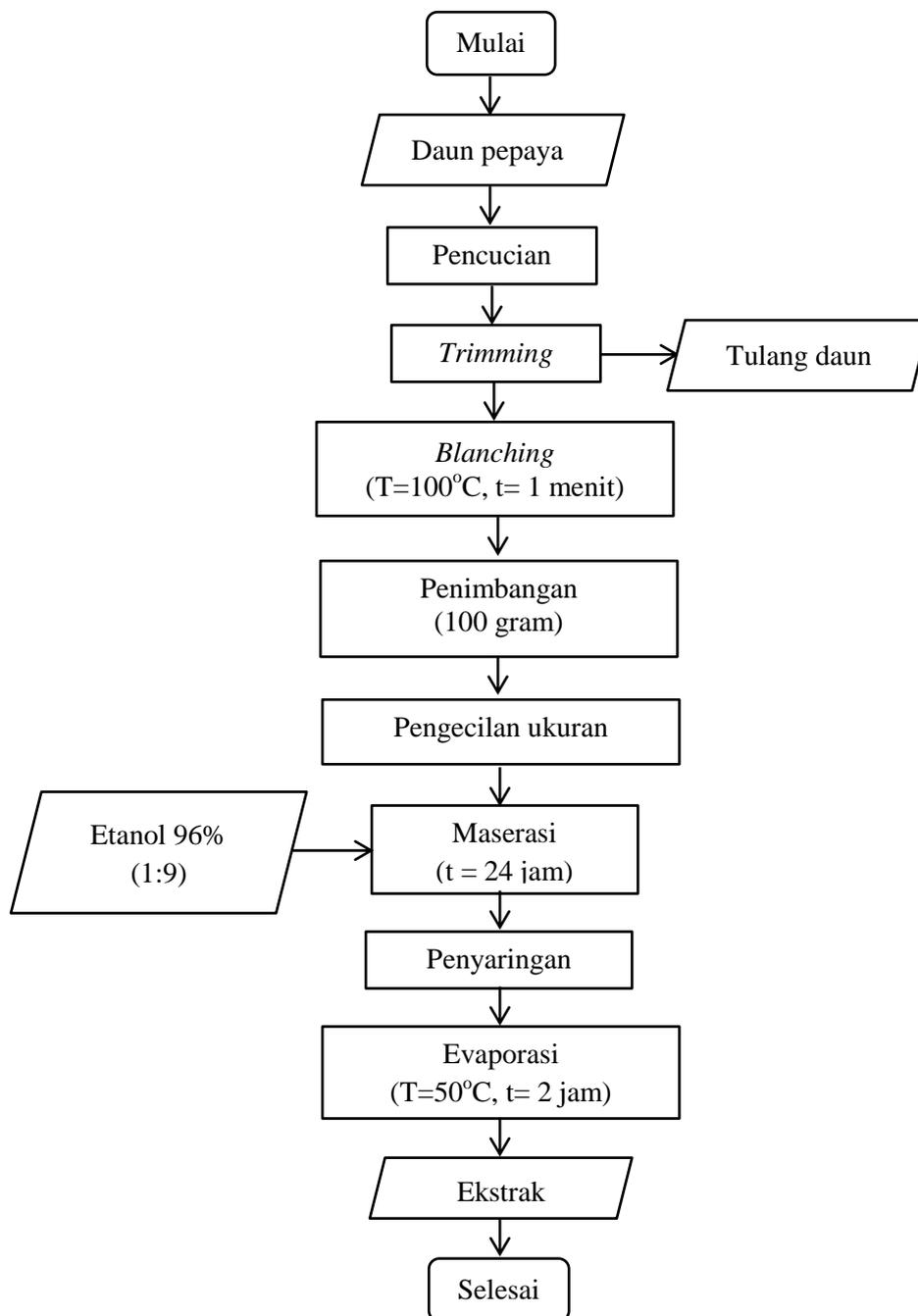


Gambar 3. 1 Tahapan penelitian

Tahapan penelitian ini diawali dengan melakukan studi literatur yang bertujuan untuk mengumpulkan informasi dari berbagai artikel, jurnal ilmiah maupun buku. Hasil dari studi literatur ini akan digunakan untuk referensi terkait formulasi, cara pembuatan ekstrak dan juga cara pembuatan sabun transparan. Setelah itu dilakukan proses pembuatan ekstrak klorofil daun pepaya dan sabun transparan. Sabun transparan yang telah dihasilkan selanjutnya akan dilakukan analisis dengan parameter meliputi pH, kadar air, warna, kadar klorofil, minyak mineral dan pengujian aktivitas antibakteri. Setelah data didapatkan, kesimpulan dari hasil penelitian akan ditentukan.

3.4.1 Pembuatan Ekstrak Klorofil Daun Pepaya

Pembuatan ekstrak klorofil daun pepaya diawali dengan menyiapkan bahan yaitu daun pepaya. Langkah selanjutnya daun pepaya dicuci dengan air mengalir untuk mengilangkan kotoran dan dilanjutkan dengan proses *trimming* untuk memisahkan daun pepaya dengan tulang daunnya. Setelah itu, daun pepaya diblanching dengan merendam daun pepaya kedalam aquades pada suhu 100°C selama satu menit untuk menghambat kerja enzim klorofilase. Kemudian daun pepaya ditimbang sebanyak 100 gr lalu dipotong potong dan diblender dengan kecepatan medium selama satu menit agar kandungan klorofilnya keluar. Selanjutnya sampel akan ditambahkan etanol 96% dengan ratio 1:9 untuk dilakukan proses maserasi selama 24 jam. Setelah proses maserasi selesai, dilanjutkan dengan proses penyaringan dengan menggunakan kertas filter Whatman no. 40 dan didapatkan filtrat. Filtrat tersebut kemudian dievaporasi dengan suhu 50°C selama 2 jam untuk menguapkan pelarut pada ekstrak, lalu ekstrak kental akan diperoleh. Adapun tahapan pembuatan ekstrak klorofil daun pepaya dapat dilihat pada Gambar 3.2.

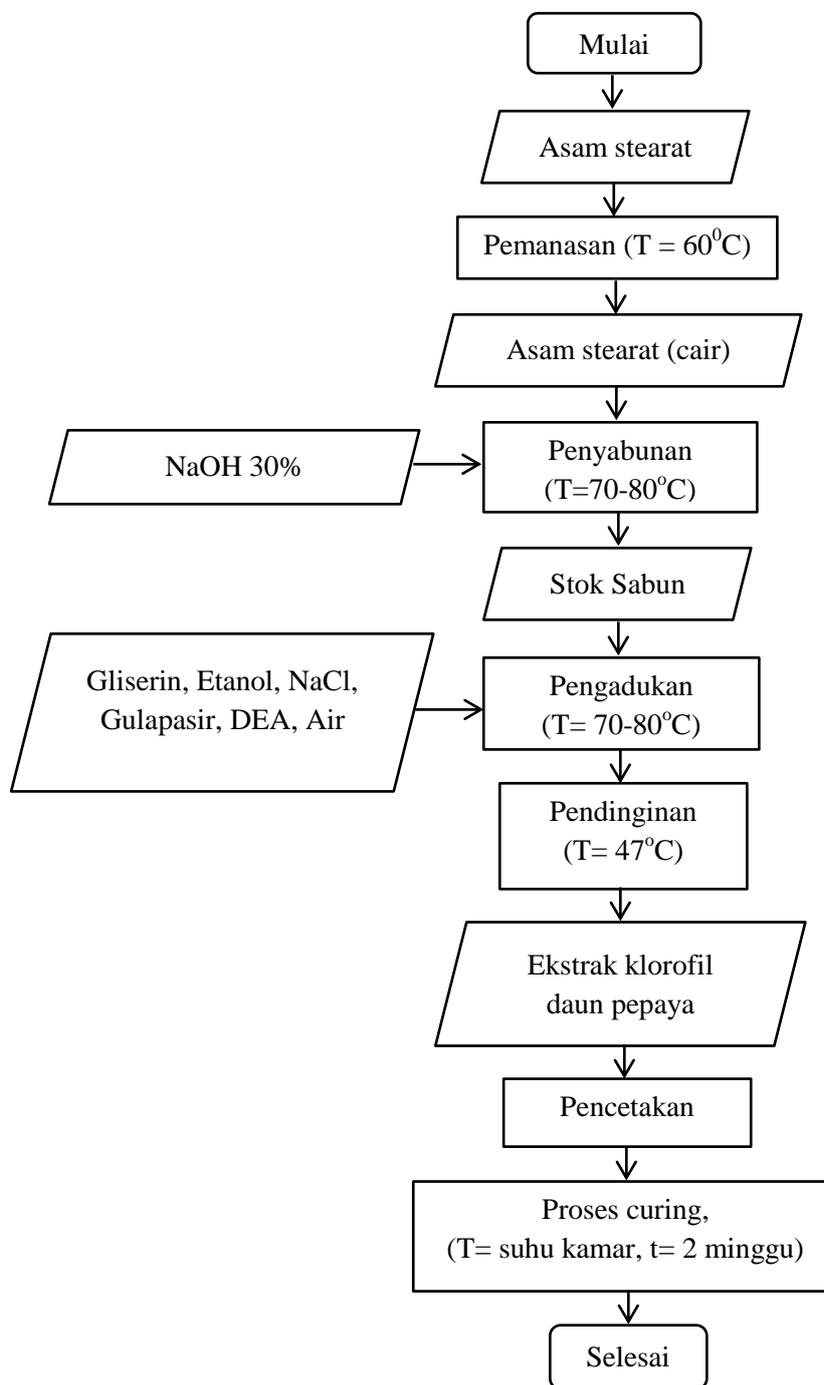


Gambar 3. 2 Diagram pembuatan ekstrak daun pepaya

3.4.2 Pembuatan Sabun Ekstrak Klorofil Daun Pepaya

Tahap pertama yang dilakukan untuk membuat sabun transparan ekstrak klorofil daun pepaya adalah menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan. Kemudian dilakukan pemanasan asam stearat sebanyak 7 gram pada suhu 60°C

hingga asam stearat cair dan dilanjutkan dengan menambahkan minyak nabati. Setelah itu, NaOH 30% dimasukkan. Langkah selanjutnya adalah melakukan pencampuran dengan menambahkan etanol sebanyak 15 gram pada suhu 60-70°C, penggunaan etanol ini berfungsi untuk memberikan kejernihan pada sabun, lalu menambahkan gliserin 13 gram, gula yang telah dilarutkan dengan aquades, asam sitrat 3 gram, coco DEA 3 gram, NaCl 0,2 gram. Gliserin dan larutan gula disini berfungsi sebagai *humectant* dan untuk meningkatkan kekerasan sabun (Agustini dan Winarni, 2017). Setelah pencampuran keempat dilakukan, adonan sabun kemudian didinginkan hingga suhu 47°C lalu dilakukan penambahan ekstrak klorofil daun pepaya. Setelah itu sabun dicetak dan ditunggu 2 minggu untuk proses *curing* di suhu kamar. Setelah 2 minggu, sabun siap untuk dianalisis.



Gambar 3. 3 Diagram pembuatan sabun ekstrak klorofil daun pepaya

3.5 Parameter Pengamatan

3.5.1 Warna

Pada hasil penelitian sabun transparan ekstrak klorofil daun pepaya akan dilakukan pengukuran warna dengan menggunakan alat yaitu *Color Reader*. Terdapat tiga nilai pada sistem notasi warnaini yaitu L (*Lightness*) merupakan nilai yang menunjukkan tingkat kecerahan dengan nilai warna (putih= 100, hitam= 0), a* (*Redness*) dengan nilai merupakan nilai yang menunjukkan warna merah jika nilai a* yang dihasilkan positif dan menunjukkan warna hijau jika nilai a* yang dihasilkan negatif, dan b* (*Yellowness*) merupakan nilai yang menunjukkan warna kuning jika nilai b* yang dihasilkan positif dan menunjukkan warna biru jika nilai b* yang dihasilkan negatif. Sampel kemudian dimasukkan kedalam wadah bening yang tidak terlalu tebal dan rata. Selanjutnya tempelkan mata cahaya *Color Reader* dengan sampel sedekat mungkin. Pada setiap sampelnya dilakukan pembacaan *L,*a dan *b sebanyak lima kali (Caliskan dan Nur, 2016).

3.5.2 Pengukuran pH

Penentuan pH diukur dengan menggunakan pH meter pada semua formulasi sediaan sabun (Paulina dan Widdi, 2017). pH meter akan dicuci terlebih dahulu sebelum digunakan menggunakan aquades, kemudian pH meter yang telah kering dikalibrasikan dengan mencelupkan pada larutan buffer pH 4 dan 7. Setelah itu, elektroda dimasukkan kedalam sampel sabun yang telah diberi air dan tunggu hingga pembacaan selesai dilakukan. Setelah pembacaan selesai maka akan muncul angka dilayar yang menunjukkan nilai pH dari sampel.

3.5.3 Kadar Air

Kadar air pada sabun transparan ekstrak klorofil daun pepaya ini akan diukur dengan menggunakan metode oven sesuai dengan tata cara yang terdapat pada SNI Sabun Mandi 3532-2016. Penimbangan cawan petri untuk mengetahui b0, kemudian penimbangan sampel sebanyak 5 gram kedalam cawan petri untuk mengetahui b1. Setelah itu panaskan dalam oven pada suhu 105°C selama 1 jam dan dinginkan kedalam desikator hingga suhu ruang kemudian timbang untuk mengetahui b2.

$$\text{Kadar air} = \frac{b_1 - b_2}{b} \times 100$$

Keterangan:

b = bobot bahan

b₁ = bobot contoh uji dan cawan petri sebelum pemanasan

b₂ = bobot contoh uji dan cawan petri sesudah pemanasan

3.5.4 Alkali Bebas

Pengujian alkali bebas didasarkan dari SNI 3532-2016 yang menetapkan maksimal kadar alkali bebas pada sabun padat adalah maksimal 0,1%. Prinsip utama adalah alkohol dan sampel sabun dititrasi dengan larutan standar asam, jika dengan indikator fenoltalein ternyata larutan bersifat basa, atau di titrasi dengan larutan standar alkali jika dengan indikator fenolfalein bersifat asam.

$$\text{Alkali bebas} = \frac{40 \times V \times N}{b} \times 100$$

Keterangan :

V = volume HCl yang digunakan

N = normalitas HCl yang digunakan

B = bobot contoh uji

40 = berat ekuivalen asam oleat (C₁₈H₃₄O₂)

$$\text{Asam lemak bebas} = \frac{282 \times V \times N}{b} \times 100$$

Keterangan :

V = volume KOH yang digunakan

N = normalitas KOH yang digunakan

B = bobot contoh uji

282 = berat ekuivalen asam oleat (C₁₈H₃₄O₂)

3.5.5 Total Klorofil

Analisis kadar klorofil dilakukan dengan menggunakan alat yaitu spektrofotometer UV-VIS dengan cara mengukur absorbansinya pada panjang gelombang 663 nm dan 645 nm. Sampel ditimbang sebanyak 2 gram dan dilarutkan dengan pelarut aseton 80% sebanyak 8 ml. Kemudian sampel diukur absorbansinya dengan panjang gelombang 663 dan 645 nm (Rahardjo dan Simon, 2015). Perhitungan kadar klorofil dapat dihasilkan dari rumus:

$$\text{Total Klorofil (mg/L)} = 20,2 (A_{645 \text{ nm}}) + 8,02 (A_{663 \text{ nm}})$$

3.5.6 Uji Stabilitas Busa

Pengujian stabilitas busa bisa dilakukan dengan cara melarutkan 1 gram sampel dengan 10 ml aquades, kemudian dikocok dan divortex selama satu menit. Pengukuran dilakukan terhadap busa yang terbentuk setelah pengocokan sebagai tinggi awal busa dan diukur kembali setelah satu jam sebagai tinggi busa akhir (Rizka, 2017). Perhitungan stabilitas busa dapat dihitung dengan rumus:

$$\begin{aligned} \text{Stabilitas busa (1 jam)} &= 100\% - \% \text{ busa yang hilang} \\ \% \text{ busa yang hilang} &= \frac{\text{tinggi busa awal} - \text{tinggi busa akhir}}{\text{tinggi busa awal}} \times 100\% \end{aligned}$$

3.5.7 Uji Daya Antiseptik

Pengujian daya antiseptik ini dilakukan dengan menggunakan telapak tangan yang tanpa dicuci dengan air dan telapak tangan yang telah dicuci menggunakan sabun padat transparan ekstrak daun pepaya. Kemudian dilakukan kontak jari telunjuk pada masing-masing media nutrient agar secara merata. Lalu media diinkubasi selama 24 jam dan dihitung jumlah koloninya (Titaley *et al.*, 2014).

3.5.8 Penentuan Perlakuan Terbaik

Penentuan perlakuan terbaik pada penelitian sabun transparan ekstrak klorofil ini menggunakan metode de Garmo. Parameter yang digunakan untuk metode ini meliputi pH, kadar air, warna, kadar klorofil, alkali bebas dan uji daya antiseptik. Hasil tertinggi yang didapat dari perhitungan menggunakan metode de Garmo ini menunjukkan perlakuan terbaik (Nafi *et al.*, 2015). Menentukan bobot nilai (BN) dari masing-masing parameter dengan angka relatif 0-1 yang bergantung dengan kepentingan masing-masing parameter yang hasilnya diperoleh sebagai akibat dari perlakuan. Pada penelitian ini parameter alkali bebas dan parameter total klorofil memiliki bobot tertinggi karena merupakan parameter yang paling penting. Alkali bebas merupakan parameter penting karena sifat alkali yang terlalu tinggi akan menyebabkan iritasi pada kulit, sedangkan total klorofil memiliki bobot tinggi karena merupakan bahan utama dalam pembuatan sabun transparan ini. Parameter yang akan dianalisis dikelompokkan menjadi dua yaitu

kelompok A yang terdiri dari parameter yang semakin tinggi reratanya semakin baik dan kelompok B yang merupakan parameter yang semakin rendah reratanya semakin baik. Pada parameter A nilai terendah adalah nilai terjelek, sedangkan pada parameter B nilai tertinggi adalah nilai terjelek.

$$NE = \frac{\text{Nilai Perlakuan} - \text{Nilai Terendah}}{\text{Nilai Tertinggi} - \text{Nilai Terendah}}$$

Perhitungan nilai hasil (NH) semua parameter dapat dilakukan dengan rumus:

$$\text{Nilai Hasil (NH)} = \text{Nilai efektivitas} \times \text{Bobot Normal Parameter}$$

Menjumlahkan nilai hasil dari semua parameter dari masing-masing kelompok dan yang memiliki nilai paling tinggi adalah perlakuan terbaik.

3.6 Analisis Data

Sabun ekstrak klorofil daun pepaya yang telah dihasilkan akan dilakukan tahap analisis data. Analisis data akan dilakukan dengan metode ANOVA (*Analysis of Varians*) dengan taraf kepercayaan 95% untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan dari setiap hasil perlakuan. Apabila ditemukan perbedaan, analisis akan dilanjutkan dengan menggunakan uji *Duncan's Multiple Range Test* pada taraf signifikan 5%.

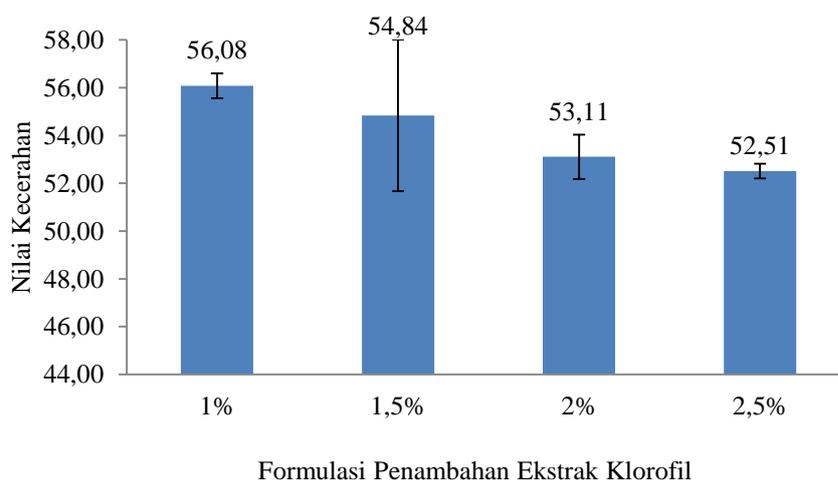
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Parameter Uji

4.1.1 Warna

a. Nilai L*

Pengujian nilai kecerahan (L^*) pada sabun padat transparan ekstrak klorofil daun pepaya dilakukan dengan menggunakan alat *color reader*. Semakin tinggi nilai L^* menunjukkan sabun yang dihasilkan semakin cerah atau semakin transparan. Berdasarkan analisis yang dilakukan menghasilkan nilai kecerahan berkisar antara 56,08 – 52,51. Adapun hasil analisis nilai L^* dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Rata-rata nilai kecerahan

Hasil analisis dengan menggunakan metode ANOVA taraf kepercayaan 95% memiliki $p\text{-value} > 0,05$ yaitu 0,108 yang menunjukkan bahwa penambahan ekstrak klorofil daun pepaya tidak menunjukkan adanya pengaruh yang nyata terhadap nilai kecerahan pada sabun padat transparan yang dihasilkan. Nilai kecerahan tertinggi terdapat pada sabun F1 dengan konsentrasi ekstrak klorofil daun pepaya 1% dan nilai kecerahan terendah terdapat pada sabun F4 dengan konsentrasi ekstrak klorofil daun pepaya 2,5%. Hal ini terjadi karena semakin banyak penambahan ekstrak klorofil daun pepaya pada sabun akan membuat sabun semakin berwarna hijau sehingga tingkat kecerahannya akan semakin

menurun. Maulid dan Ainun (2015) juga menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi pewarna yang digunakan, maka semakin pekat warna hijau yang dihasilkan. Namun untuk tingkat transparansi sabun padat yang dihasilkan telah tercapai. Adapun sabun padat yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 4.2.

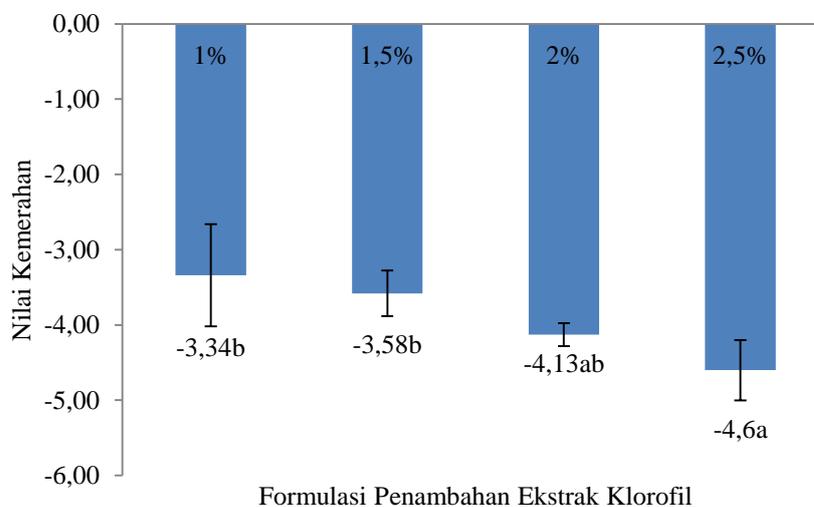


Gambar 4.2 Sabun padat transparan ekstrak klorofil daun pepaya

Warna hijau pada klorofil memiliki kecenderungan sebagai warna gelap sehingga jumlah ekstrak klorofil yang digunakan berbanding terbalik dengan nilai kecerahan. Untuk itu, nilai kecerahan yang dihasilkan semakin menurun dengan adanya peningkatan jumlah klorofil yang digunakan (Putri *et al.*, 2012). Lama proses pemanasan pada saat pembuatan ekstrak klorofil juga berpengaruh pada nilai kecerahan karena kerusakan klorofil pada saat pemanasan akan merubah warna hijau klorofil menjadi hijau biru hingga tidak berwarna. Hal ini sesuai dengan penelitian Rakhmadina (2018), nilai kecerahan dari ekstrak rumput teki yang dihasilkan cenderung meningkat seiring dengan bertambahnya waktu pemanasan, hal ini dikarenakan adanya kerusakan klorofil pada saat pemanasan.

b. Nilai a^*

Pengujian nilai a^* bertujuan untuk mengetahui nilai warna hijau pada sabun yang dihasilkan. Nilai a^* yang memiliki notasi negatif (-) menunjukkan warna hijau, sedangkan nilai a^* yang memiliki notasi positif (+) menunjukkan nilai merah. Semakin negatif nilai a^* , maka warna yang dihasilkan semakin hijau. Pada pengujian nilai a^* sabun ini menghasilkan nilai berkisar antara -3,34 hingga -4,6. Adapun rata-rata nilai kemerahan pada sabun yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4. 3 Rata-rata nilai kemerahan

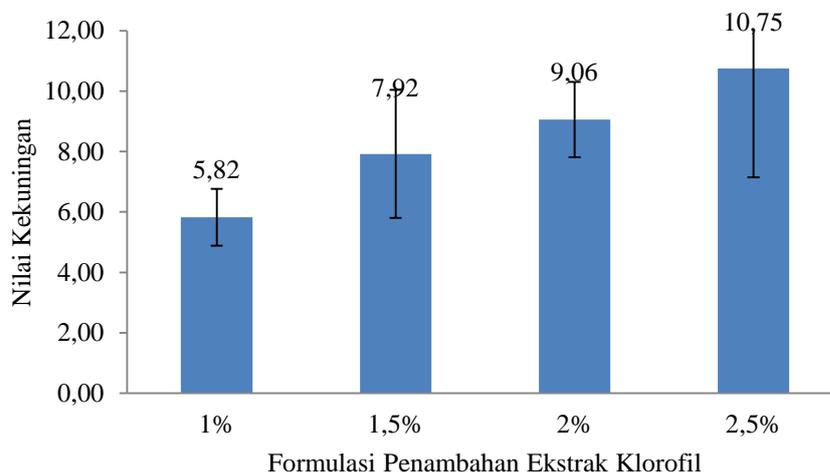
Hasil analisis dengan menggunakan metode ANOVA dengan taraf kepercayaan 95% memiliki *p-value* < 0,05 yaitu 0,027 yang menunjukkan bahwa penambahan ekstrak klorofil daun pepaya memiliki pengaruh yang nyata terhadap nilai kemerahan terhadap sabun padat transparan yang dihasilkan. Analisis dilanjutkan dengan menggunakan metode *Duncan's Multiple Range Test* dan dihasilkan data bahwa sabun F1 tidak berbeda nyata terhadap sabun F2 dan F3, namun berbeda nyata terhadap sabun F4. Sabun dengan formula F2 tidak berbeda nyata terhadap sabun dengan penambahan ekstrak F1 dan F3, namun berbeda nyata terhadap sabun F4. Sabun dengan penambahan ekstrak F3 tidak berbeda nyata terhadap sabun F1, F2 dan F4. Sabun F4 tidak berbeda nyata dengan sabun dengan penambahan ekstrak F3, namun berbeda nyata terhadap sabun F1 dan F2.

Semakin banyak ekstrak yang digunakan, maka nilai kemerahan yang dihasilkan semakin hijau. Penurunan nilai a^* ini sesuai dengan pernyataan Maulid dan Ainun (2015) bahwa semakin tinggi konsentrasi pewarna yang digunakan, maka semakin pekat warna hijau yang dihasilkan. Selain itu, pH juga berpengaruh terhadap nilai kemerahan. Klorofil lebih stabil pada keadaan basa, sehingga semakin tinggi nilai pH maka nilai a^* yang dihasilkan akan semakin negatif. Hal ini juga didukung oleh penelitian Zheng et al. (2014) yang menyatakan bahwa

klorofil lebih stabil pada pH basa (pH 6-10) dibandingkan pada pH asam (pH 2; pH 4; dan pH 5). Hal ini disebabkan pada keadaan asam, klorofil akan mengalami degradasi dan menjadi senyawa turunannya yaitu reaksi feofitinasia yang bisa mengubah warna hijau menjadi kuning kecoklatan.

c. Nilai b^*

Nilai b^* menyatakan derajat kekuningan pada sabun padat transparan yang dihasilkan. Adanya warna kuning ini dikarenakan kandungan klorofil b yang berwarna hijau kuning (Dimara, 2012). Hasil pengujian nilai kekuningan pada sabun padat transparan ekstrak klorofil daun pepaya berkisar 5,82 - 10,76. Adapun hasil rata-rata nilai kekuningan dapat dilihat pada Gambar 4.4.



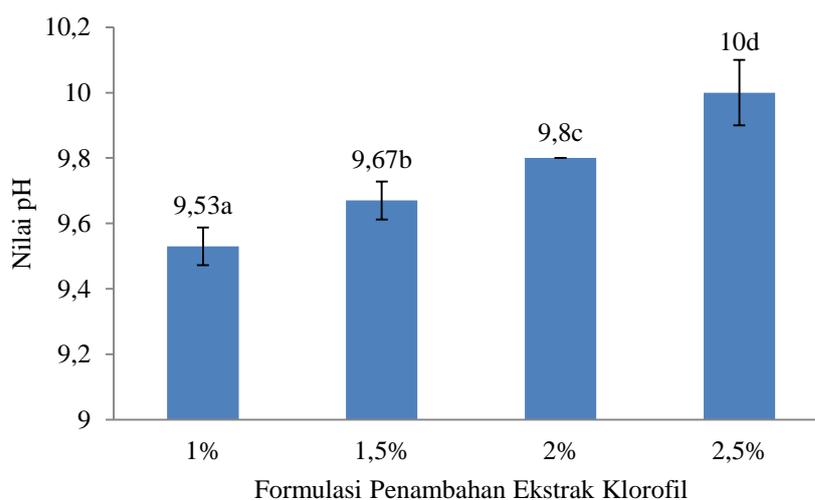
Gambar 4.4 Rata-rata nilai kekuningan

Hasil analisis dengan menggunakan metode ANOVA dengan taraf kepercayaan 95% memiliki $p\text{-value} > 0,05$ yaitu 0,126 yang menunjukkan bahwa penambahan ekstrak klorofil daun pepaya tidak menunjukkan adanya pengaruh yang nyata terhadap nilai kekuningan pada sabun padat transparan yang dihasilkan. Nilai kekuningan tertinggi terdapat pada sabun F4 dengan konsentrasi ekstrak klorofil daun pepaya 2,5%, sedangkan nilai kekuningan terendah terdapat pada sabun F1 dengan konsentrasi ekstrak klorofil daun pepaya 1%. Menurut Maulid dan Ainun (2015) bahwa semakin tinggi konsentrasi pewarna yang digunakan, maka semakin pekat warna hijau yang dihasilkan. Hasil ini juga sesuai dengan penelitian Ernaini et al. (2012) dimana semakin negatif nilai a^* , maka

nilai b^* yang dihasilkan akan semakin positif. pH pada sabun juga berpengaruh terhadap nilai b^* yang dihasilkan. Pada penelitian Rakhmadina (2018) warna hijau pada klorofil akan berubah menjadi hijau pudar hingga kuning pudar jika sampel dilarutkan pada pH 3 dan 5, sedangkan pada pH 7 dan 9, warna hijau pada sampel tidak berubah secara signifikan. Pada saat klorofil berada dalam keadaan asam, klorofil akan terdegradasi dikarenakan bergantinya inti Mg^{2+} oleh ion H^+ (Hermansyah, 2012). Sehingga semakin rendah pH maka degradasi klorofil akan semakin cepat dan akan menghasilkan senyawa turunannya seperti feofitin yang berwarna kuning, coklat, hijau-biru, hingga tidak berwarna sehingga menyebabkan penurunan nilai kekuningan (b^*) (Andres-Bello *et al.*, 2013).

4.1.2 Uji pH

Pengujian pH bertujuan untuk mengetahui derajat keasaman dari sabun padat transparan yang dihasilkan. Parameter ini merupakan salah satu parameter untuk menentukan kelayakan dari sabun yang akan digunakan. Menurut SNI (1994), sabun yang memenuhi syarat mutu memiliki pH yang berkisar antara 9-11. Menurut Dimpudus *et al.* (2017) kontak langsung antara kulit dan sabun akan menimbulkan masalah jika pH sabun tidak sesuai dengan pH kulit. Nilai rata-rata dari pengujian pH sabun padat transparan ekstrak klorofil daun pepaya disajikan pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Rata-rata nilai pH

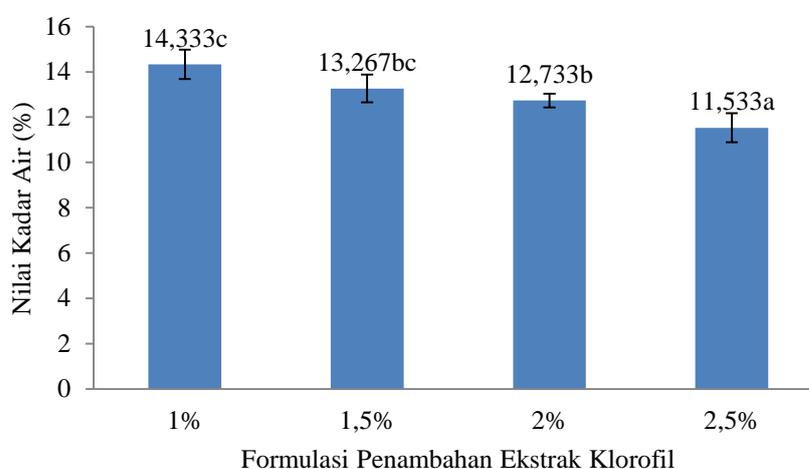
Hasil analisis dengan menggunakan metode ANOVA dengan taraf kepercayaan 95% memiliki $p\text{-value} < 0,05$ yang menunjukkan bahwa penambahan ekstrak klorofil daun pepaya memiliki pengaruh yang nyata terhadap nilai pH sabun padat transparan yang dihasilkan. Analisis dilanjutkan dengan metode *Duncan's Multiple Range Test* dan diketahui bahwa sabun F1 berbeda nyata terhadap sabun dengan penambahan ekstrak F2, F3 dan F4. Sabun dengan formula F2 berbeda nyata terhadap sabun dengan ekstrak F1, F3 dan F4. Sabun F3 berbeda nyata terhadap sabun dengan penambahan ekstrak F1, F2 dan F4. Sabun F4 berbeda nyata terhadap sabun dengan penambahan ekstrak F1, F2 dan F3. Nilai pH sabun berkisar antara 9,53-10, pH dari sabun padat transparan klorofil daun pepaya mengalami kenaikan dengan bertambahnya ekstrak klorofil daun pepaya yang digunakan. Nilai pH tertinggi terdapat pada sabun F4 dengan konsenstri ekstrak klorofil daun pepaya 2,5%, sedangkan nilai pH sabun F1 terendah terdapat pada sabun dengan konsentrasi ekstrak klorofil daun pepaya 1%.

Rentang nilai pH sabun padat transparan yang dihasilkan telah memenuhi kriteria yang ditetapkan oleh SNI (1994) tentang syarat mutu sabun padat memiliki pH sekitar 9-11. Kenaikan pH yang dihasilkan pada penelitian sabun ini disebabkan oleh penambahan ekstrak daun pepaya yang bersifat basa (Sahambangung *et al.*, 2019). pH ekstrak klorofil yang digunakan pada penelitian ini adalah 7,86. Nilai pH pada ekstrak klorofil daun pepaya ini sedikit lebih tinggi dari nilai pH ekstrak klorofil daun suji yaitu sebesar 7,74 dengan menggunakan pelarut alkohol 85% (Putri *et al.*, 2012). Bakteri dan mikroba tidak menyukai sabun yang memiliki pH sekitar 9-10 sehingga biasanya tidak perlu dilakukan penambahan zat antibakteri pada sabun. Nilai pH yang besar dipengaruhi oleh besarnya alkali yang terkandung dalam sabun. Sehingga semakin tinggi nilai pH, maka alkali yang terkandung dalam sabun juga semakin besar (Mumpuni dan Heru, 2017).

4.1.3 Kadar Air

Pengujian kadar air pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah air yang terkandung dalam sabun yang dihasilkan. Pengujian kadar air pada sabun ini sangat mempengaruhi mutu sabun yang dihasilkan. Sabun yang memiliki

kandungan air rendah akan memperpanjang umur simpan sabun sedangkan sabun yang kandungan air yang tinggi akan cepat menyusut pada saat digunakan. Kadar air yang berlebih akan menyebabkan rekasi kelebihan air dengan lemak yang tidak tersaponifikasi sempurna untuk menghasilkan asam lemak bebas dan gliserol sehingga menyebabkan hidrolisis sabun pada saat penyimpanan (Idoko *et al.*, 2018). Menurut SNI (2016), kadar air sabun yang sesuai dengan kriteria syarat mutu tidak boleh lebih dari 15%. Hasil pengujian kadar air pada sabun padat transparan ekstrak klorofil daun pepaya dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Rata-rata nilai kadar air

Hasil analisis dengan menggunakan metode ANOVA dengan taraf kepercayaan 95% memiliki *p-value* < 0,05 yaitu 0,002 yang menunjukkan bahwa penambahan ekstrak klorofil daun pepaya memiliki pengaruh yang nyata terhadap kadar air sabun padat transparan yang dihasilkan. Analisis dilanjutkan dengan metode *Duncan's Multiple Range Test* dan diketahui bahwa sabun F1 tidak berbeda nyata terhadap sabun F2, namun berbeda nyata terhadap sabun F3 dan F4. Sabun dengan formula F2 hanya berbeda nyata terhadap sabun F4. Sabun dengan formula F3 tidak berbeda nyata terhadap sabun F2, namun berbeda nyata terhadap sabun F1 dan F4. Sabun F4 berbeda nyata terhadap semua formula.

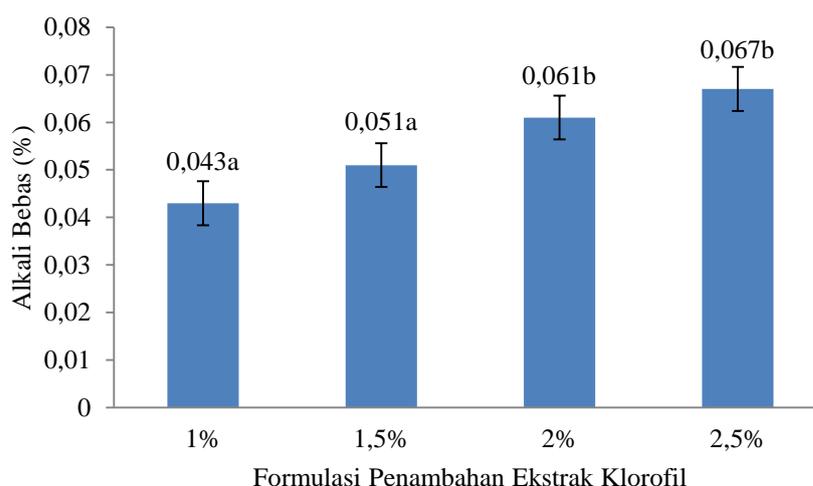
Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata hasil pengujian kadar air sabun padat transparan ekstrak klorofil daun pepaya berkisar antara 14,333% hingga 11,533%. Kadar air tertinggi terdapat pada sabun dengan konsentrasi

ekstrak klorofil daun pepaya 1%, sedangkan kadar air terendah terdapat pada sabun dengan konsentrasi ekstrak klorofil daun pepaya 2,5%. Rentang nilai kadar air yang dihasilkan telah sesuai dengan kriteria sabun padat pada SNI (2016).

Semakin banyak ekstrak yang ditambahkan pada sediaan sabun membuat kadar air yang dihasilkan semakin kecil. Hal ini terjadi karena daun pepaya mengandung senyawa aktif saponin. Saponin merupakan glikosida yang terdiri dari gugus gula (glikol) dan berikatan dengan saponin (aglikol) (Kristianti, 2007). Gula bersifat higroskopis yang dapat menyerap uap air dari udara sekitar. Semakin banyak ekstrak yang digunakan maka kandungan gula yang terdapat dalam sabun semakin banyak pula, sehingga semakin besar juga pengikatan air dalam sabun yang dihasilkan. Hal ini dapat disimpulkan bahwa semakin banyak ekstrak daun pepaya yang ditambahkan, maka semakin kecil kadar air yang dihasilkan.

4.1.4 Alkali Bebas

Salah satu syarat mutu sabun yang harus dipenuhi adalah jumlah alkali bebas. Sabun yang memiliki kadar alkali bebas tinggi akan menyebabkan iritasi pada kulit karena alkali bersifat keras. Kadar alkali bebas yang terkandung dalam sabun tidak boleh lebih dari 0,1% (SNI, 2016). Hasil pengujian alkali bebas pada sabun padat ekstrak klorofil daun pepaya dapat dilihat pada Gambar 4.7.



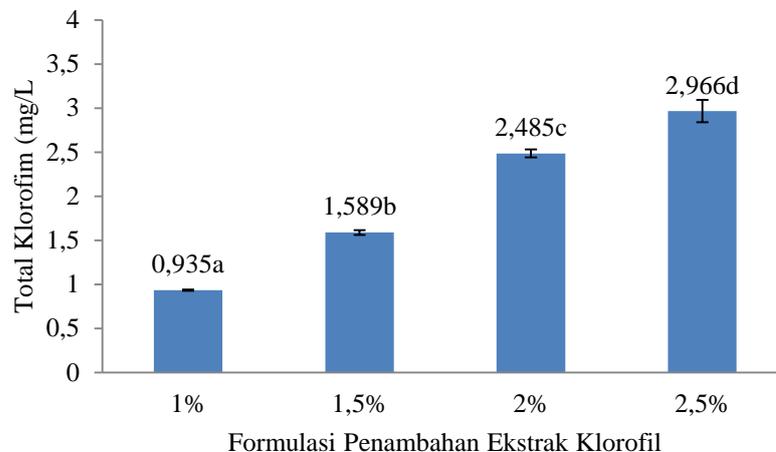
Gambar 4.7 Rata-rata hasil pengujian alkali bebas

Hasil analisis dengan menggunakan metode ANOVA dengan taraf kepercayaan 95% memiliki $p\text{-value} < 0,05$ yaitu 0,001 yang menunjukkan bahwa penambahan ekstrak klorofil daun pepaya memiliki pengaruh yang nyata terhadap nilai alkali bebas sabun padat transparan yang dihasilkan. Analisis dilanjutkan dengan menggunakan metode *Duncan's Multiple Range Test* dan diketahui bahwa sabun F1 tidak berbeda nyata terhadap sabun F2, namun berbeda nyata terhadap sabun F3 dan F4. Sabun dengan formula F2 tidak berbeda nyata terhadap sabun F1, namun berbeda nyata terhadap sabun F3 dan F4. Sabun dengan formula F3 tidak berbeda nyata terhadap sabun F4, namun berbeda nyata terhadap sabun F1 dan F2. Sedangkan sabun F4 tidak berbeda nyata terhadap sabun F3, namun berbeda nyata terhadap sabun F1 dan F2.

Nilai alkali bebas pada sabun padat transparan yang dihasilkan berkisar antara 0,043% - 0,067%. Rentang nilai yang dihasilkan lebih kecil dibandingkan dengan SNI (2016) yaitu maksimum 0,1%. Semakin banyak ekstrak yang digunakan menyebabkan jumlah alkali yang terkandung dalam sabun juga semakin tinggi. Hal ini karena daun pepaya memiliki kandungan senyawa alkaloid yang memiliki ciri khusus sifat basa (Jati *et al.*, 2019). Menurut penelitian Widyasanti dan Hasna (2016), senyawa aktif alkaloid yang ada pada ekstrak teh putih yang bersifat basa dapat mengikat asam lemak bebas sabun yang dihasilkan, sehingga semakin banyak ekstrak teh putih yang digunakan maka sifat sabun akan menjadi alkali. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian pada sabun padat transparan ekstrak klorofil yang menunjukkan bahwa semakin banyak ekstrak yang digunakan, maka alkali bebas yang terkandung dalam sabun menjadi lebih tinggi.

4.1.5 Total Klorofil

Total klorofil pada hasil sabun padat transparan ekstrak klorofil daun pepaya berkisar antara 0,935 mg/L – 2,966 mg/L. Ekstrak klorofil yang ditambahkan pada sediaan sabun padat transparan akan memberikan warna hijau sebagai pewarna utama. Adapun hasil rata-rata total klorofil pada sabun yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Rata-rata hasil pengujian total klorofil

Hasil analisis dengan menggunakan metode ANOVA dengan taraf kepercayaan 95% memiliki $p\text{-value} < 0,05$ yaitu 0,00 yang menunjukkan bahwa penambahan ekstrak klorofil dan pepaya memiliki pengaruh yang nyata terhadap nilai total klorofil yang dihasilkan. Analisis dilanjutkan dengan *Duncan's Multiple Range Test* dan dihasilkan bahwa sabun F1, F2, F3, dan F4 berbeda nyata terhadap semua formula.

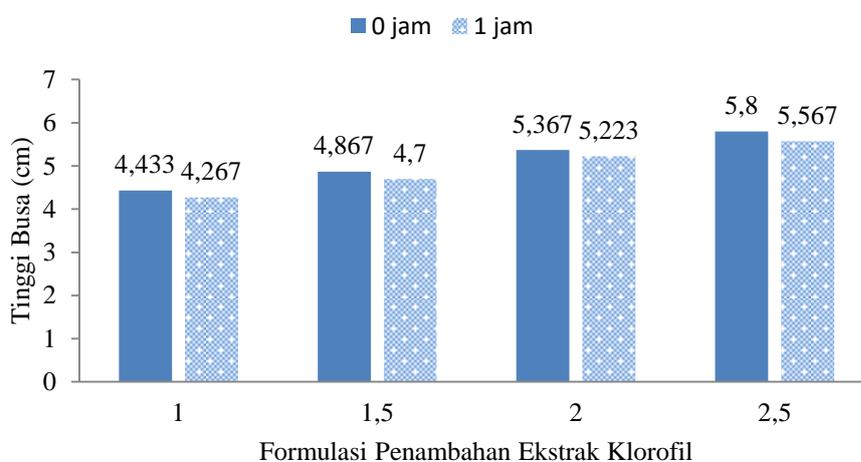
Semakin banyak ekstrak klorofil daun pepaya yang digunakan, maka kandungan total klorofil pada sabun juga semakin besar. Kandungan klorofil yang terdapat pada sabun juga dipengaruhi oleh daun yang digunakan dalam pembuatan ekstrak. Menurut (Alsuhendra, 2004) semakin hijau warna daun akan semakin tinggi kandungan klorofilnya. Kandungan klorofil juga dapat menurun seiring dengan penyimpanan dalam suhu ruang pada masa curing. Nilai absorbansi akan semakin menurun jika semakin lama penyimpanan dilakukan. Ini terjadi dikarenakan adanya kerusakan struktur klorofil pada masa penyimpanan yang diakibatkan karena reaksi oksidasi enzimatik. Reaksi enzimatik terjadi karena enzim lipoksienase yang terkandung dalam sayuran dan buah-bahan yang dapat berpengaruh terhadap pemucatan pada klorofil dengan kehadiran lemak dan oksigen (Hermansyah, 2012).

Selain itu, kandungan klorofil juga dapat menurun dikarenakan lama dan suhu pemanasan. Apabila suhu meningkat maka kerusakan pigmen klorofil akan

semakin terlihat (Sanchez *et al.*, 2014). Pada saat proses pemanasan, kandungan klorofil dapat menurun karena klorofil kehilangan gugus inti magnesium dan klorofil akan terdegradasi menjadi fiofitin dan firofeofitin yang berwarna coklat (Ferruzi and Blakeslee, 2007). Kerusakan klorofil dapat mencapai 99% pada klorofil a dan kerusakan klorofil b mencapai 97% pada suhu 117⁰C. namun dalam penelitian ini, pemanasan ekstrak dilakukan pada suhu 50⁰C sehingga tidak menyebabkan penurunan kandungan klorofil yang signifikan. Hal ini dikarenakan feotin masih dalam tahap pembentukan pada suhu 50⁰C dan pelarut etanol tidak akan menguap berlebihan (Arfandi *et al.*, 2013).

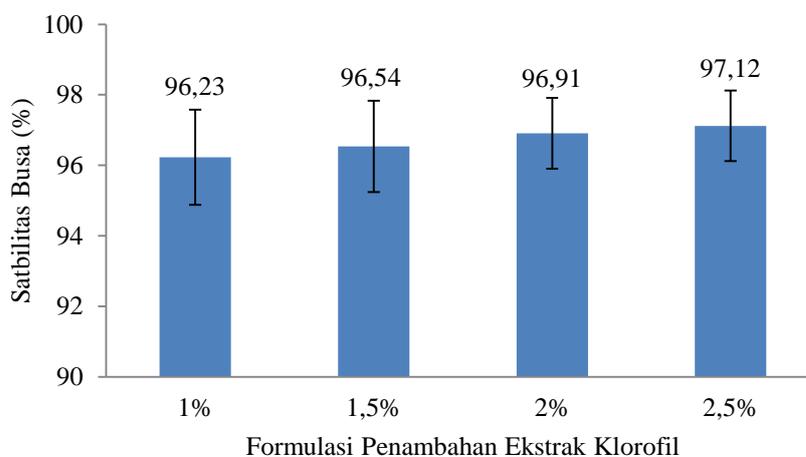
4.1.6 Tinggi Busa dan Stabilitas Busa

Pengujian busa bertujuan untuk mengetahui kemampuan tinggi busa dan stabilitas busa pada sabun padat transparan ekstrak klorofil daun pepaya yang dihasilkan. Busa adalah struktur yang relatif stabil yang terdiri dari kantong udara yang terkurung dalam lapisan (Nuryati dan Ema, 2021). Busa merupakan salah satu kandungan dalam sabun yang menjadi daya tarik bagi pembeli. Busa pada sabun memiliki fungsi untuk mencegah jatuhnya atau mengendapnya kembali kotoran dan juga partikel yang telah terlarut di air oleh sabun, sehingga saat air dan busunnya dibuang maka kotoran akan ikut terbang (Sahambangung *et al.*, 2019). Hasil dari pengujian tinggi busa dan stabilitas busa disajikan pada Gambar 4.9 dan Gambar 4.10.



Gambar 4.9 Rata-rata nilai tinggi busa awal dan setelah satu jam

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa penurunan tinggi busa setelah satu jam tidak terlalu signifikan serta menunjukkan bahwa perlakuan penambahan ekstrak klorofil mempengaruhi tinggi busa yang dihasilkan oleh sabun. Semakin banyak ekstrak yang digunakan, maka tinggi busa yang dihasilkan akan semakin meningkat. Tinggi busa sabun padat ekstrak klorofil daun pepaya ini telah memenuhi syarat mutu tinggi busa sabun. Menurut Kasenda et al. (2016), syarat mutu tinggi busa sabun berkisar antara 1,3-22 cm.



Gambar 4.10 Rata-rata nilai stabilitas busa

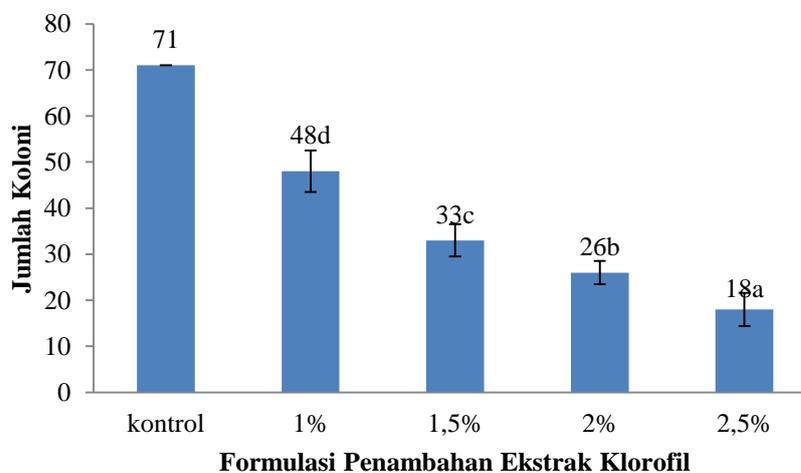
Hasil analisis dengan menggunakan metode ANOVA dengan taraf kepercayaan 95% memiliki *p-value* > 0,05 yaitu 0,797 yang menunjukkan bahwa penambahan ekstrak klorofil daun pepaya tidak menunjukkan adanya pengaruh yang nyata terhadap nilai stabilitas busa pada sabun yang dihasilkan. Nilai stabilitas busa pada sabun padat transparan ekstrak klorofil daun pepaya berkisar antara 96,23% - 97,12%. Nilai stabilitas busa tertinggi terdapat pada sabun F4 dengan konsentrasi ekstrak klorofil daun pepaya 2,5%, sedangkan nilai stabilitas busa terendah terdapat pada sabun F1 dengan konsentrasi ekstrak klorofil daun pepaya 1%.

Stabilitas busa meningkat dengan bertambahnya konsentrasi ekstrak klorofil daun pepaya yang ditambahkan. Ini terjadi karena adanya kandungan saponin pada daun pepaya. Kandungan saponin dapat menyebabkan peningkatan stabilitas busa pada sabun (Norma, 2019). Saponin merupakan senyawa yang bersifat

seperti sabun sehingga sering disebut surfaktan alami (Fitriani, 2017). Saat di kocok bersama air saponin akan membentuk buih yang dapat bertahan dengan lama. Sabun yang baik harus memiliki kemampuan untuk mempertahankan stabilitas busa diatas 60-70% dari volume awal (Kasenda *et al.*, 2016). Sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian stabilitas mutu semua perlakuan dari sabun yang dihasilkan telah memenuhi syarat mutu.

4.1.7 Uji Daya Antiseptik

Pengujian daya antiseptik merupakan sebuah uji yang dilakukan untuk mengetahui jumlah koloni bakteri yang tumbuh pada media setelah dilakukan pencucian tangan dengan sabun padat transparan ekstrak klorofil daun pepaya. Pengujian dilakukan dengan mencuci tangan dengan sabun hasil penelitian, kemudian dilakukan kontak tiga jari pada media nutrient agar, dan dilakukan perhitungan koloni bakteri setelah 24 jam. Tangan merupakan bagian tubuh yang sering menjadi sumber penyebaran kuman, bakteri, virus. Hasil dari pengujian daya antiseptik dapat dilihat pada Gambar 4.11.



Gambar 4.11 Rata-rata hasil pengujian daya antiseptik

Hasil analisis dengan menggunakan metode ANOVA dengan taraf kepercayaan 95% memiliki *p-value* < 0,05 yaitu 0,00 yang menunjukkan hasil bahwa penambahan ekstrak klorofil daun pepaya memiliki pengaruh yang nyata terhadap daya antiseptik sabun yang dihasilkan. Analisis kemudian dilanjutkan

dengan metode *Duncan's Multiple Range Test* dan dihasilkan bahwa sabun dengan formula F1, F2, F3, dan F4 berbeda nyata dengan semua perlakuan.

Penambahan ekstrak klorofil daun pepaya mempengaruhi sediaan sabun padat transparan yang dihasilkan. Semakin banyak ekstrak yang digunakan, maka koloni bakteri yang tumbuh semakin sedikit. Pada saat proses ekstraksi klorofil daun pepaya, senyawa antiseptik seperti polifenol dan flavonoid yang terkandung dalam daun pepaya juga ikut terekstrak. Flavonoid yang terkandung dalam daun pepaya dapat digunakan sebagai antibakteri dikarenakan mampu mendenaturasi protein sehingga dapat merusak dinding sel (Nuria *et al.*, 2009). Polifenol juga mampu mendenaturasi protein, merusak sel bakteri, menginaktifkan enzim, serta menyebabkan kebocoran sel.

Daun pepaya juga memiliki kandungan senyawa antibakteri saponin yang bersifat bakteriostatik dengan menghambat pertumbuhan bakteri. Saponin dapat menyebabkan kebocoran protein dan enzim-enzim dari sel bakteri dengan cara menurunkan tegangan-tegangan permukaan (Ngajow *et al.*, 2013).

4.2 Penentuan Perlakuan Terbaik

Parameter yang telah dilakukan pengujian kemudian dilakukan rekapitulasi untuk menentukan perlakuan terbaik dengan metode uji indeks efektivitas. Pemilihan parameter dilakukan dengan memilih parameter yang tidak terdapat dalam SNI sabun. Adapun hasil rekapitulasi data dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Rekapitulasi Hasil Analisis Data

Parameter	Satuan	Perlakuan			
		F1	F2	F3	F4
Nilai L	-	56,08	54,84	53,11	52,51
Nilai a	-	-3,34	-3,58	-4,13	-4,60
Nilai b	-	5,82	7,92	9,06	10,75
Total Klorofil	mg/L	0,935	1,589	2,485	2,966
Stabilitas Busa	%	96,23	96,54	96,91	97,12
Daya Antiseptik	Koloni	48	33	26	18

Masing-masing parameter kemudian diberikan bobot variable (BV) dengan skala 0-1 sesuai dengan tingkat kepentingan. Semakin tinggi nilai kepentingan suatu parameter, maka nilai BV yang diberikan semakin mendekati 1. Kemudian,

dilanjutkan dengan melakukan perhitungan nilai bobot normal (BN) dari setiap parameter dengan cara membagi bobot variabel masing masing parameter dengan total bobot variabel. Hasil dari pemberian bobot variabel (BV) dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Bobot Variabel Uji Indeks Efektifitas

Perlakuan	Bobot Variabel
Nilai L	1
Nilai a	1
Nilai b	0,8
Total Klorofil	1
Stabilitas Busa	0,6
Daya Antiseptik	0,9
Total	5,3

Pemberian bobot variabel paling tinggi terdapat pada parameter nilai warna L^* , dan a^* serta total klorofil yaitu 1, karena klorofil merupakan bahan utama yang digunakan pada penelitian sabun ini, sehingga tentu akan mempengaruhi warna sabun dan transparansi sabun yang dihasilkan. Selanjutnya parameter nilai stabilitas busa daya antiseptik memiliki bobot sebesar 0,6 dan 0,9 dikarenakan pertimbangan adanya kandungan lain yang ikut terekstrak pada saat pembuatan ekstrak klorofil daun pepaya, sehingga dapat mempengaruhi stabilitas busa dan juga daya antiseptik pada sabun padat transparan yang dihasilkan.

Prosedur selanjutnya adalah menentukan nilai terbaik dan nilai terjelek dari masing-masing parameter. Nilai a akan semakin baik jika nilai rata-ratanya semakin rendah, nilai rata-rata yang semakin tinggi merupakan nilai terjelek untuk parameter nilai a. Pada parameter nilai L^* , total klorofil dan stabilitas busa, nilai terbaik ada pada hasil rata-rata yang semakin besar. Sebaliknya hasil rata-rata yang paling kecil, merupakan nilai terjelek. Untuk parameter nilai a^* , nilai b^* , dan daya antiseptik, nilai terbaik terdapat pada hasil rata-rata yang semakin kecil, dan untuk nilai terjelek terdapat pada nilai rata-rata yang terkecil. Setelah nilai terbaik dan terjelek ditentukan, selanjutnya dilakukan perhitungan nilai efektivitas (NE) dengan membagi selisih antara nilai perlakuan dan nilai terjelek dengan selisih antara nilai terbaik dan nilai terjelek. Kemudian dilanjutkan dengan menghitung nilai hasil (NH) yang diperoleh dari hasil perkalian antara nilai efektivitas dan

bobot normal. Hasil perhitungan tersebut kemudian dijumlahkan pada setiap perlakuan dan yang memiliki jumlah tertinggi merupakan perlakuan terbaik. Hasil uji indeks efektivitas dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Uji Indeks Efektivitas

Perlakuan	NH
Penambahan ekstrak 1%	0,529
Penambahan ekstrak 1,5%	0,545
Penambahan ekstrak 2%	0,491
Penambahan ekstrak 2,5%	0,472

Hasil pengujian indeks efektivitas dengan menggunakan metode De Garmo, F4 merupakan perlakuan dengan nilai hasil (NH) terendah dan F2 merupakan perlakuan dengan nilai hasil (NH) tertinggi. Hal ini dikarenakan perlakuan F4 memiliki beberapa parameter yang menghasilkan nilai terendah. Oleh sebab itu, perlakuan terbaik pada hasil uji indeks efektivitas ini terjadi pada perlakuan F2 yaitu dengan penambahan ekstrak klorofil daun pepaya sebanyak 1,5%.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian formulasi sediaan sabun padat transparan ekstrak klorofil daun pepaya adalah sebagai berikut:

1. Penambahan ekstrak klorofil daun pepaya pada sediaan sabun padat transparan memiliki pengaruh yang nyata terhadap parameter warna nilai a, pH, kadar air, alkali bebas, total klorofil dan daya antiseptik. Sedangkan pada warna nilai L dan nilai b, serta stabilitas busa tidak berpengaruh secara signifikan dari adanya penambahan ekstrak klorofil daun pepaya. Parameter yang mengalami kenaikan nilai seiring dengan bertambahnya ekstrak yang digunakan adalah nilai b, pH, alkali bebas, total klorofil, dan stabilitas busa. Parameter yang mengalami penurunan nilai seiring dengan bertambahnya ekstrak yang digunakan adalah nilai L, nilai a, kadar air, dan daya antiseptik.
2. Formula terbaik adalah perlakuan F2 yaitu sabun padat transparan dengan penambahan ekstrak klorofil daun pepaya sebanyak 1,5% dengan parameter nilai warna L sebesar 54,84; nilai a sebesar -3,58; nilai b sebesar 7,92; pH sebesar 9,67; kadar air sebesar 13,27%, alkali bebas sebesar 0,051%, total klorofil sebesar 1,589 mg/L, stabilitas busa sebesar 96,54%, dan daya antiseptik sebanyak 33 koloni.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan untuk peneliti selanjutnya adalah perlunya dilakukan penelitian lebih lanjut terkait dengan senyawa lain yang ikut terekstrak dalam proses ekstraksi klorofil daun pepaya. Selain itu, perlu dilakukan perbaikan formulasi dan juga metode yang digunakan dalam pembuatan sabun sehingga dapat menghasilkan sabun yang lebih transparan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arfandi, A., Ratnawulan, Yeni, D. 2013. Proses Pembentukan Feofitin Daun Suji sebagai Bahan Aktif Photosensitizer Akibat Pemberian Variasi Suhu. *Jurnal Pillar of Physics*. 1: 68-76.
- Agustini, N. W. S dan Agustina, H.W. 2017. Karakteristik dan Aktivitas Antioksidan Sabun Padat Transparan yang Diperkaya dengan Ekstrak Kasar Karotenoid *Chlorella pyrenoidosa*. *JPB Kelautan dan Perikanan*. 12(1): 1-12.
- Alsuhendra. 2004. Daya Anti-Aterosklerosis Zn-Turunan Klorofil dari Daun Singkong (*Manihot esculenta crantz*) pada Kelinci Percobaan. *Disertasi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Andres-Bello, A., V. Barreto-Palacios, P. Garcia-Sgovia, J. Mir-Bel, J. Martinez-Monzo. 2013. Effect on pH on Color and Texture of Food Product. *Food Engineering Review*. 5: 158-170.
- Anggraeni. 2014. Optimasi Formula Sabun Bentonit Penyuci Najis Mughalladzah dengan Kombinasi Minyak Kelapa (Coconut Oil) dan Minyak Kelapa Sawit (Palm Oil) Menggunakan *Simplex Lattice Design*. *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Badan Standarisasi Nasional. 1994. *Sabun Mandi*. SNI 06-3532-1994. Dewan Standarisasi Nasional Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. *Syarat Mutu Minyak Kelapa Virgin (VCO)*. SNI 7381-2008. Dewan Standarisasi Nasional Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2016. *Syarat Mutu Sabun Padat*. SNI 3532-2016. Dewan Standarisasi Nasional Jakarta.
- Barel, A. O., Marc, P., Howard, I. M. *Handbook of Cosmetic Science and Technology*, 3rd edition, 462,771,777. Informa Healthcare USA, Inc. New York.
- Caliskan, G dan Nur, D.S. 2016. The effect of different drying processes and the amounts of maltodextrin addition on the powder properties of sumac extract powders. *Journal of Powder Technology*. 287: 308-314.
- Carlson, R. E dan J. Simpson. 1996. *Chlorophyll Analysis: A coordinator's Guide to Volunteer Lake Monitoring Method*. North American Lake Management Society. 96 pp.

- Cindy, A. C. P., Lahming, Kadirman. 2017. Optimasi Konsentrasi Asam Tartrat dan Waktu Ekstraksi Ekstrak Pigmen Betasianin dari Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) sebagai Pewarna Alami. *Jurnal pendidikan Teknologi Pertanian*. 3(1):126-127.
- Dimara, L., Helena, T., dan Tien, N. B. Y. 2012. Identifikasi dan Fotodegradasi Pigmen Klorofil Rumput Laut *Caulerpa racemosa* (Forsskal) J. Agardh. *Jurnal Biologi Papua*. 4(2): 47-53.
- Dimpudus, S. A., Pulina, V. Y. Y., Adithya, Y. 2017. Formulasi Sediaan Sabun Cair Antiseptik Ekstrak Etanol Bunga Pacar Air (*Impatiens balsamina L*) dan Uji Efektivitasnya terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara in Vitro. *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi- UNSRAT*. 6(3): 208-215.
- Djide, M. Natsir, Sartini. 2008. *Dasar-dasar Mikrobiologi Farmasi*. Makassar: Lembaga Penerbit Unhas.
- Dyartanti, E. R., Nesia, A. C., Irwan, F. 2014. Pengaruh Penambahan Minyak Sawit pada Karakteristik Sabun Transparan. *Ekuilibrum*. 13(2): 41-44.
- Ernaini, Y., Agus, S., Rinto. 2012. Pengaruh Jenis Pelarut terhadap Klorofil dan Senyawa Fitokimia Daun Kiambang (*Salvinia molesta Mitchell*) dari Perairan Rawa. *Jurnal Fishtect*. 1(1): 1-13.
- Fachmi, C. 2008. Pengaruh Penambahan Gliserin dan Sukrosa terhadap Mutu Sabun Transparan. *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Farid, F., Putri, M. S., dan Havizur, R. 2018. Introduksi teknologi Sabun Cair Antiseptik dari Buah Pedada (*Sonneratia caseolaris*) di Kelurahan Kampung Laut, Kuala Jambi, Tanjung Jabung Timur. *Jurnal karya Abadi Masyarakat*. 27: 1-12.
- Fatimah, S., Ulfa, N. M., Agung, A. K. 2021. Formula Sabun Susu Sapi dengan Penambahan Ekstrak Daun Cengkeh. *Analytical and Environmental Chemistry*. 6(1)
- Ferruzi, M. G. dan Joshua, B. 2007. Digestion, Absorption, and Cancer Preventative Activity of Dietary Chlorophyll Derivatives. *Nutrition Research*. 27:1-12.
- Fitriani, D. 2017. Karakteristik dan Aktivitas Aktifungi Sabun Padat Transparan dengan Bahan Aktif Ekstrak Daun Buas-Buas (*Premna cordifolia, Linn*). *Jurnal Enviro Scientae*. 13(1): 40-46
- Hambali, E. A., Ani, S., dan Mira, R. 2005. *Membuat Sabun Transparan*. Jakarta: Penebar Plus.

- Harjanti, R. S. 2015. Optimasi Pengambilan Antosianin dari Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) sebagai Pewarna Alami Pada Makanan. *Skripsi*. Yogyakarta: Politeknik LPP.
- Hayati, E. K., Budi, U.S., dan Hermawan, R. 2012. Konsentrasi Total Senyawa Antosianin Ekstrak Kelopak Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*): Pengaruh temperature dan pH. *Journal of Chemistry*. 6(2): 138-147.
- Hermansyah, R. 2012. Karakteristik Mutu Ekstrak Liquid Klorofil Daun Cincau Hijau (*Premna oblongifolia Merr.*) serta Aplikasi pada Minuman Teh Hijau. *Thesis*. Padang: Universitas Andalas.
- Hernani, Risfaheri, dan Tatang, H. 2017. Ekstraksi dan Aplikasi Pewarna Alami Kayu Secang dan Jambal dengan Beberapa Jenis Pelarut. *Jurnal Dinamika Kerajinan dan Batik*. 34(2): 113-124.
- Hidayatullah, M dan Kuwat, T., 2018. Pengukuran Konsentrasi Larutan Sodium Hidroksida (NaOH) dengan Transduser Kapasitif. *Jurnal Ilmu Fisika Universitas Andalas*. 10(1): 17-27.
- Hutapea, F. E. R., Laura, O. S., dan Rondang, T. 2014. Ekstraksi Pigmen Antosianin dari Kulit Rambutan (*Nephelium lappaceum*) dengan Pelarut Etanol. *Jurnal Teknik Kimia USU*. 3(3): 32-38.
- Idoko, O., S. A. Emmanuel, A. A. Salau, dan P. A. Obigwa. 2018. Quality Assessment on Some Soaps Sold in Nigeria. *Nigerian Journal of Technology*. 37(4): 1137-1140.
- Indrasti, D., Nuri, A., Eko, H. P., dan Nur, W. 2019. Klorofil Daun Suji: Potensi dan Tantangan Pengembangan Pewarna Hijau Alami. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 24(2): 109-116.
- Jagadees, J. S., dan N. Shalini. 2014. An Overview of Carica papaya and Its Medicinal Uses. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 5(2): 641-649.
- Jati, N. K., Agung, T. P., dan Sri, M. 2019. Isolasi, Identifikasi, dan Uji Antibakteri Senyawa Alkaloid pada Daun Pepaya. *Jurnal MIPA*. 42(1): 1-6.
- Kailaku, I. S. 2011. Teknologi Pengolahan Sabun Transparan Skala Rumah Tangga. *Jurnal Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian Indonesia*. 33(5): 14-16.
- Kasenda, Jessica, Ch. 2016. Formulasi dan Pengujian Aktivitas Antibakteri Sabun Cair Ekstrak Etanol Daun Kucing terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 5(3): 40-47.

- Kristianti, Y. 2007. Peningkatan Kelarutan Hidroklortiazida dengan Penambahan Surfaktan Tween 60. *Skripsi*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Kusmita, L., Sri, A. N., Handung, N. 2013. Uji Aktivitas Penangkapan Radikal 2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil (DPPH) Pigment Bakterial Symbion dari *Sargassum Polycytrum*. *Media Farmasi Indonesia*. 8(2).
- Larasati, T., Yulianty, dan Zulkifli. 2016. Kandungan Klorofil Daun Pepaya (*Carica papaya L.*) pada Beberapa Posisi Daun yang Berbeda. *Prosiding Seminar Nasional Sains Matematika Informatika dan Aplikasinya IV*. Fakultas MIPA, Universitas Lampung, 4(2): 190-197.
- Lismawening, D., Agus, Y., dan Sulhadi. 2013. Aplikasi Ekstrak Daun Jati (*Tectona grandis*) senagai Film Kaca Non Permanen. *Umnes Physics Journal*. 2(1): 51-57.
- Marjoni, M. R. 2016. *Dasar-Dasar Fitokimia untuk Diploma III Farmasi*. Jakarta: Trans Info Media.
- Maulid, R. R. dan Ainun, N. L. 2015. Kadar Total Pigmen Klorofil dan Senyawa Antosianin Ekstrak Katsuba (*Euphorbia pulcherrima*) Berdasarkan Umur Daun. *Prosiding Seminar Nasional Konservasi Sumber Daya Alam*. 1(1): 225-230.
- Merdekawati, W., A. B. Susanto. 2009. Kandungan dan Komposisi Pigmen Rumput Laut Serta Potensinya untuk Kesehatan. *Squalen Bulletin of Marine and Fisheries Postharvest and Biotechnology*. 4(2): 41-47.
- Mirwan, A. 2013. Keberlakuan Model HB-GFT Sistem n-Heksana-Mek-Air pada Ekstraksi Cair-Cair Kolom Isian. *Jurnal Konversi*. 2(1): 32-38.
- Mumpuni, A. S., Heru, S. 2017. Mutu Sabun Transparan Ekstrak Etanol Herba Pegagan (*Centella asiatica L.*) Setelah Penambahan Sukrosa. *Pharmaciana*. 7(1): 71-78.
- Nafi, A., Wiwik, S. W., Nurud, D., dan Husnul, H. 2015. Karakteristik Fisik Tepung Koro Pedang (*Canavalia ensiformis L.*) Termodifikasi oleh pH dan Lama Perendaman. *Berkala Ilmiah Pertanian*. 1(1): 1-4.
- Najib, A. 2018. *Ekstraksi Senyawa Bahan Alam*. Yogyakarta: Deepublish.
- Naomi, P., Anna, M. L. G., dan M. Yusuf, T. 2013. Pembuatan Sabun Lunak dari Minyak Goreng Bekas ditinjau dari Kinetika Reaksi Kimia. *Jurnal Teknik Kimia*. 19(2): 42-48.

- Ngajow, M., jemmy, A., dan Vanda, S.M. 2013. Pengaruh Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. *Jurnal MIPA*. 2(2): 128.
- Norma. 2019. Pembuatan Sabun Transparan Minyak Serai dengan Penambahan Lidah Buaya (*Aloe vera*). *Tugas Akhir*. Banjarmasin: Politeknik Negeri Tanah Laut.
- Nugraha. F. C., 2015. Pengaruh Nisbah Konsentrasi Minyak Kelapa- Asam Stearat dan Nisbah Konsentrasi Gula Pasir-Etanol terhadap Karakteristik Sabun Sereh. *Skripsi*. Bukit Jimbaran: Universitas Udayana.
- Nurhadi, S. C. 2012. Pembuatan Sabun Mandi Gel Alami dengan Bahna Aktif Mikroalga *Chlorrea Phyrenoidosa Beyerinck* dan Minyak Atsiri *Lavandula lativolia Chaix*. *Skripsi*. Malang: Universitas Ma Chung.
- Nuria, M. C., Arvin, F., dan sumantri. 2009. Uji Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas L.*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 25922, dan *Salmonella typhi* ATCC 1408. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*. 5: 26-37.
- Nuryati, Ema, L. 2021. Penambahan Serbuk Daun Pegangan terhadap karakteristik Sabun Padat. *Jurnal Agro-Industri*. 8(2): 77-88.
- Patmawati. M., Panji, R. C. Sih, R. W., dan Cikra, I. N. H. S. 2021. Formulasi dan Stabilitas Mutu Fisik Sabun Anti Jerawat Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya L.*). *Artikel Pemakalah Parallel*. 6: 492-498.
- Paulina, V. Y. Y., dan Widdi, B. 2017. Formulasi dan Uji Antibakteri Sediaan Sabun Cair Ekstrak Daun Kemangi (*Ocymun basilicum L.*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Farmasi UNSRAT*. 6(1): ISSN 2302-2493.
- Pumilia, G., Mogran, J. C., Jessica, L. C., Daniele, G., Giacomo, D., Steven, J. S. 2014. Changes in Chlorophylls, Chlorophyll Degradation Product and Lutein in Pistachio kernels (*Pistacia vera L.*) During Roasting. *Food Research International*. 65: 193-198.
- Putri, W. D. R., Elok, Z., dan N. Sholahudin. 2012. Ekstraksi Pewarna Alami Daun Suji, Kajian Pengaruh *Blanching* dan Jenis Bahan Pengekstrak. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 4(1): 13-24.
- Rahardjo, K. K. E., Simon, B. W. 2015. Biosensor pH Berbasis Antosianin Stroberi dan Klorofil Daun Suji sebagai Pendeteksi Kebusukan Fillet Daging Ayam. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(2): 333-344.

- Rakhmadina, C. A. 2018. Eksplorasi Daun Rumpun Teki (*Cyperus rotundus L.*) sebagai Pewarna Alami pada Jajanan Tradisional Klepon. *Skripsi*. Malang: Universitas Brawijaya.
- Ratih, H. K. 2016. Pembuatan Sabun Padat dari Minyak Sawit, Kelapa dan Zaitun serta Pengaruh Penambahan Ekstrak Kunyit (*Curcuma Longa L*) sebagai Antioksidan. *PhD Thesis*. Palembang: Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Rezki, R. S., Dwimas, A., dan M. Z. Siswarni. 2015. Ekstraksi Multi Tahap Kurkumin dari Kunyit (*Curcuma Domestica Valet*) menggunakan Pelarut Etanol. *Jurnal teknik Kimia USU Article in Press*. 4(3): 29-34.
- Rizka, R. 2017. Formulasi Sabun Padat Kaolin Penyuci Najis Mughalladzah dengan Variasi Konsentrasi Minyak Kelapa dan Asam Stearat. *Skripsi*. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.
- Rozi, M. 2013. Formulasi Sediaan Sabun mandi Transparan Minyak Astiri Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia*) dengan Cocamid Dea sebagai Surfaktan. *Skripsi*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah.
- Sahambangung, M. A., Olie, S. D., Gideon, A. R. T., dan Nerni, O. P. 2019. Formulasi Sediaan Sabun Antiseptik Daun pepaya Carica papaya. *Jurnal Biofarmasetikal Tropis*. 2(1): 43-51.
- Sanchez, C., Ana, B. B., dan Inigo, M. M. 2014. The Effect of High Pressure and High Temperature Processing on Carotenoid and Chlorophylls Content in Some Vegetables. *Food Chemistry*. 163: 37-45.
- Saputra, A. 2019. Pengaruh Harga, Citra Merek dan Kualitas Produk terhadap Loyalitas Pelanggan Sabun Mandi Cair Dettol: Studi pada Mahasiswa Manajemen UIN Sunan Gunung Djati Bandung Angkatan 2016. *Diploma Thesis*. Bandung: UIN Sunan Gunung Djati.
- Setiaji, B. dan S. Prayugo. 2006. *Membuat VCO Berkualitas Tinggi*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Setiari, N., Yulita, N. 2009. Ekspolasi Kandungan Klorofil pada Beberapa sayuran Hijau sebagai Alternatif Bahan Dasar Food Supplement. *Bioma*. 11(1): 6-11.
- Setyoningrum, E. N. M. 2010. Optimasi Formula Sabun Padat Transparan dengan Fase Minyak Virgin Coconut Oil dan Surfaktan Cocoamidopropyl Betaine: Aplikasi Desain Faktorial. *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Sianturi, M. 2018. Pembuatan Sabun Transparan Berbasis Minyak Kelapa dengan Penambahan Ekstrak Buah Mengkudu "*Morinda citrifolia*" sebagai Bahan Antioksidan. *Skripsi*. Medan: Universitas Sumatera Utara.

- Simbolon, M. T. M., Yelmira, Z., dan Faizah, H. 2018. Pembuatan Sabun Transparan dengan Penambahan Ekstrak Batang Pepaya sebagai Antibakteri. *Chempublish Journal*. 3(2): 57-68.
- Sugito dan Edy, S. 2017. Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dengan Metode Difusi. *Jurnal Laboratorium Khatulistiwa*. 1(1): 21-25.
- Sukeksi, L., Andy, J. S., dan Chandra, S. 2017. Pembuatan Sabun dengan Menggunakan Kulit Buah Kapuk (*Ceiba petandra*) sebagai Sumber Alkali. *Jurnal teknik Kimia USU*. 6(3): 8-13.
- Suryana, F. 2013. Analisa Kualitas Air Sumur Dangkal di Kecamatan Biringkanaya Kota Makassar. *Skripsi*. Makasaar: Universitas Hasanuddin.
- Thomas, M., Manuntun, M., Raka, A. A. I. A. 2013. Pemanfaatan Zat Warna Alam dari Ekstrak Kulit Mengkudu (*Morinda citrifolia Linn*) pada Kain Katun. *Journal of Chemistry*. 7(2): 119-126.
- Tim Karya Tani Mandiri. 2011. *Pedoman Bertanam Pepaya*. Bandung: CV Nuansa Aulia.
- Titaley, S., Fatimawali, dan Lolo, W. 2014. Formulasi dan Uji Efektivitas Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Mangrove Api-Api (*Avicenia marina*) sebagai Antiseptik Tangan. *Skripsi*. Manado: UNSRAT.
- Tuntun, M. 2016. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Kesehatan*. 7(3): 497-502.
- Usmania, I. D. A. dan Widya, R. P. 2012. Laporan Tugas Akhir Pembuatan Sabun Transparan dari Minyak Kelapa Murni (Virgin Coconut Oil). *Tugas Akhir*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Widyasanti, A., Anditya, H. H. 2016. Kajian pembuatan Sabun Padat Transparan Basis Minyak Kelapa Murni dengan Penambahan Bahan Katif Ekstrak Teh Putih. *Jurnal Penelitian teh dan Kimia*. 19(2): 179-195
- Yernisa, E., Gumbira, S., dan Khaswar, S. 2013. Aplikasi Pewarna Bubuk Alami dari Ekstrak Biji Pinang (*Areca catechu L.*) pada Pewarnaan Sabun Transparan. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. 23(3): 190-198.
- Zheng, Y., Junling, S., Zhongli, P., Yongle, C., Yan, Z., dan Na, L. 2014. Effect of Heat Treatment, pH, Sugar Concentration, and Metal Ion on Green Color

Retention in Homogenized Puree of Thompson Seedless Grape. *Food Science and Technology*. 55(2): 595-603.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Hasil Pengujian

1.1 Pengujian Warna

1.1.1 Nilai L

Tabel A.1.1 Data Hasil Pengujian Nilai L

Formula	Ulangan			Rata-rata	STDEV
	1	2	3		
Sabun ekstrak 1%	56,2	55,5	56,53	56,08	0,53
Sabun ekstrak 1,5%	57,56	55,6	51,35	54,84	3,17
Sabun ekstrak 2%	54,06	52,2	53,06	53,11	0,93
Sabun ekstrak 2,5%	52,16	52,63	52,74	52,51	0,31

1.1.2 Nilai a

Tabel A.1.2 Data Hasil Pengujian Nilai a

Formula	Ulangan			Rata-rata	STDEV
	1	2	3		
Sabun ekstrak 1%	-3,4	-2,63	-3,98	-3,34	0,68
Sabun ekstrak 1,5%	-3,23	-3,7	-3,8	-3,58	0,30
Sabun ekstrak 2%	-4,3	-4,1	-4	-4,13	0,15
Sabun ekstrak 2,5%	-4,36	-4,37	-5,06	-4,60	0,40

1.1.3 Nilai b

Tabel A.1.1 Data Hasil Pengujian Nilai b

Formula	Ulangan			Rata-rata	STDEV
	1	2	3		
Sabun ekstrak 1%	6,13	4,76	6,56	5,82	0,94
Sabun ekstrak 1,5%	9,96	5,73	8,06	7,92	2,12
Sabun ekstrak 2%	10,2	7,73	9,26	9,06	1,25
Sabun ekstrak 2,5%	6,8	11,6	13,86	10,75	3,61

1.2 Pengujian pH

Tabel A.2 Data Hasil Pengujian pH

Formula	Ulangan			Rata-rata	STDEV
	1	2	3		
Sabun ekstrak 1%	9,5	9,6	9,5	9,53	0,06
Sabun ekstrak 1,5%	9,6	9,7	9,7	9,67	0,06
Sabun ekstrak 2%	9,8	9,8	9,8	9,8	0,00
Sabun ekstrak 2,5%	9,9	10,1	10	10	0,10

1.3 Pengujian Kadar Air

Tabel A.3 Data Hasil Pengujian Kadar Air

Formula	Ulangan			Rata-rata	STDEV
	1	2	3		
Sabun ekstrak 1%	14,8	14,6	13,6	14,33	0,64
Sabun ekstrak 1,5%	12,6	13,8	13,4	13,27	0,61
Sabun ekstrak 2%	13	12,8	12,4	12,73	0,31
Sabun ekstrak 2,5%	12	10,8	11,8	11,53	0,64

1.4 Pengujian Alkali Bebas

Tabel A.4 Data Hasil Pengujian Alkali Bebas

Formula	Ulangan			Rata-rata	STDEV
	1	2	3		
Sabun ekstrak 1%	0,048	0,04	0,04	0,043	0,00
Sabun ekstrak 1,5%	0,056	0,048	0,048	0,051	0,00
Sabun ekstrak 2%	0,064	0,064	0,056	0,061	0,00
Sabun ekstrak 2,5%	0,064	0,072	0,064	0,067	0,00

1.5 Pengujian Kadar Klorofil

Tabel A.5 Data Hasil Pengujian Kadar Klorofil

Formula	Ulangan			Rata-rata	STDEV
	1	2	3		
Sabun ekstrak 1%	0,935	0,928	0,943	0,935	0,01
Sabun ekstrak 1,5%	1,62	1,58	1,567	1,589	0,03
Sabun ekstrak 2%	2,46	2,537	2,457	2,485	0,05
Sabun ekstrak 2,5%	2,821	3,029	3,048	2,966	0,13

1.6 Pengujian Tinggi Busa dan Stabilitas Busa

1.6.1 Tinggi Busa

Tabel A.6.1 Data Hasil Pengujian Tinggi Busa

Formula	Ulangan 1		Ulangan 2		Ulangan 3		Rata-rata	
	0 jam	1 jam						
Sabun transparan ekstrak 1%	4,5	4,4	4,5	4,3	4,3	4,1	4,433	4,267
Sabun transparan ekstrak 1,5%	4,8	4,6	5,1	5	4,7	4,5	4,867	4,7
Sabun transparan ekstrak 2%	5,5	5,3	5,4	5,2	5,2	5,1	5,367	5,223
Sabun transparan ekstrak 2,5%	6	5,8	5,6	5,4	5,8	5,7	5,8	5,567

1.6.2 Stabilitas Busa

Tabel A.5 Data Hasil Pengujian Stabilitas Busa

Formula	Ulangan			Rata-rata	STDEV
	1	2	3		
Sabun ekstrak 1%	97,78	95,56	95,35	96,23	1,35
Sabun ekstrak 1,5%	95,83	98,03	95,75	96,54	1,29
Sabun ekstrak 2%	96,36	96,3	98,07	96,91	1,01
Sabun ekstrak 2,5%	96,67	96,42	98,27	97,12	1,00

1.7 Pengujian Daya Antiseptik

Tabel A.7 Data Hasil Pengujian Daya Antiseptik

Formula	Ulangan			Rata-rata	STDEV
	1	2	3		
Sabun ekstrak 1%	48	52	43	48	4,51
Sabun ekstrak 1,5%	33	29	36	33	3,51
Sabun ekstrak 2%	25	23	28	26	2,52
Sabun ekstrak 2,5%	21	14	19	18	3,61

1.8 Uji Indeks Efektivitas

Parameter	BV	BN	F1		F2		F3		F4		Ntb	Ntj
			NE	NH	NE	NH	NE	NH	NE	NH		
Nilai L	1	0,182	1	0,189	0,653	0,123	0,168	0,032	0	0	56,08	52,51
Nilai a	1	0,182	1	0,189	0,81	0,153	0,373	0,070	0	0	-3,34	-4,60
Nilai b	0,8	0,145	1	0,151	0,574	0,087	0,233	0,035	0	0	5,82	10,75
Klorofil	1	0,182	0	0	0,322	0,061	0,763	0,144	1	0,189	2,966	0,935
Stabilitas Busa	0,6	0,145	0	0	0,348	0,039	0,764	0,086	1	0,113	97,12	96,23
Antiseptik	0,9	0,164	0	0	0,483	0,082	0,724	0,123	1	0,170	18	48
Total	5,3			0,529		0,545		0,491		0,472		

Keterangan :

BV : Bobot Variabel

BN : Bobot Normal

NE : Nilai Efektivitas

NH : Nilai Hasil

Ntb : Nilai Terbaik

Ntj : Nilai Terjelek

Lampiran 2. Hasil Perhitungan

2.1 Perhitungan Kadar Air

2.1.1 Formula 1 (Penambahan Ekstrak 1%)

a. Ulangan 1

Diketahui:

Berat sampel (b) = 5 gram

Berat cawan + sampel sebelum pemanasan (b1) = 50,02 gram

Berat cawan + sampel sesudah pemanasan (b2) = 49,28 gram

$$\begin{aligned} \text{Kadar Air} &= \frac{b1-b2}{b} \times 100 \\ &= \frac{50,02-49,28}{5} \times 100 = 14,8\% \end{aligned}$$

b. Ulangan 2

Diketahui:

Berat sampel (b) = 5 gram

Berat cawan + sampel sebelum pemanasan (b1) = 52,20 gram

Berat cawan + sampel sesudah pemanasan (b2) = 51,47 gram

$$\begin{aligned} \text{Kadar Air} &= \frac{b1-b2}{b} \times 100 \\ &= \frac{52,20-51,47}{5} \times 100 = 14,6\% \end{aligned}$$

c. Ulangan 3

Diketahui:

Berat sampel (b) = 5 gram

Berat cawan + sampel sebelum pemanasan (b1) = 51,83 gram

Berat cawan + sampel sesudah pemanasan (b2) = 51,15 gram

$$\begin{aligned} \text{Kadar Air} &= \frac{b1-b2}{b} \times 100 \\ &= \frac{51,83-51,15}{5} \times 100 = 13,6\% \end{aligned}$$

2.1.2 Formula 2 (Penambahan Ekstrak 1,5%)

a. Ulangan 1

Diketahui:

Berat sampel (b) = 5 gram

Berat cawan + sampel sebelum pemanasan (b1) = 51,17 gram

Berat cawan + sampel sesudah pemanasan (b2) = 50,54 gram

$$\begin{aligned} \text{Kadar Air} &= \frac{b_1 - b_2}{b} \times 100 \\ &= \frac{51,17 - 50,54}{5} \times 100 = 12,6\% \end{aligned}$$

b. Ulangan 2

Diketahui:

Berat sampel (b) = 5 gram

Berat cawan + sampel sebelum pemanasan (b1) = 51,11 gram

Berat cawan + sampel sesudah pemanasan (b2) = 50,42 gram

$$\begin{aligned} \text{Kadar Air} &= \frac{b_1 - b_2}{b} \times 100 \\ &= \frac{51,11 - 50,42}{5} \times 100 = 13,8\% \end{aligned}$$

c. Ulangan 3

Diketahui:

Berat sampel (b) = 5 gram

Berat cawan + sampel sebelum pemanasan (b1) = 50,29 gram

Berat cawan + sampel sesudah pemanasan (b2) = 49,62 gram

$$\begin{aligned} \text{Kadar Air} &= \frac{b_1 - b_2}{b} \times 100 \\ &= \frac{50,29 - 49,62}{5} \times 100 = 13,4\% \end{aligned}$$

2.1.3 Formula 3 (Penambahan Ekstrak 2%)

a. Ulangan 1

Diketahui:

Berat sampel (b) = 5 gram

Berat cawan + sampel sebelum pemanasan (b1) = 51,55 gram

Berat cawan + sampel sesudah pemanasan (b2) = 50,90 gram

$$\begin{aligned}\text{Kadar Air} &= \frac{b_1 - b_2}{b} \times 100 \\ &= \frac{51,55 - 50,90}{5} \times 100 = 13\%\end{aligned}$$

b. Ulangan 2

Diketahui:

$$\begin{aligned}\text{Berat sampel (b)} &= 5 \text{ gram} \\ \text{Berat cawan + sampel sebelum pemanasan (b1)} &= 52,73 \text{ gram} \\ \text{Berat cawan + sampel sesudah pemanasan (b2)} &= 52,09 \text{ gram}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Kadar Air} &= \frac{b_1 - b_2}{b} \times 100 \\ &= \frac{52,73 - 52,09}{5} \times 100 = 12,8\%\end{aligned}$$

c. Ulangan 3

Diketahui:

$$\begin{aligned}\text{Berat sampel (b)} &= 5 \text{ gram} \\ \text{Berat cawan + sampel sebelum pemanasan (b1)} &= 51,55 \text{ gram} \\ \text{Berat cawan + sampel sesudah pemanasan (b2)} &= 50,93 \text{ gram}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Kadar Air} &= \frac{b_1 - b_2}{b} \times 100 \\ &= \frac{51,55 - 50,93}{5} \times 100 = 12,4\%\end{aligned}$$

2.1.4 Formula 4 (Penambahan Ekstrak 2,5%)

a. Ulangan 1

Diketahui:

$$\begin{aligned}\text{Berat sampel (b)} &= 5 \text{ gram} \\ \text{Berat cawan + sampel sebelum pemanasan (b1)} &= 51,43 \text{ gram} \\ \text{Berat cawan + sampel sesudah pemanasan (b2)} &= 50,83 \text{ gram}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Kadar Air} &= \frac{b_1 - b_2}{b} \times 100 \\ &= \frac{51,43 - 50,83}{5} \times 100 = 12\%\end{aligned}$$

b. Ulangan 2

Diketahui:

$$\text{Berat sampel (b)} = 5 \text{ gram}$$

Berat cawan + sampel sebelum pemanasan (b1) = 52,24 gram

Berat cawan + sampel sesudah pemanasan (b2) = 51,70 gram

$$\begin{aligned} \text{Kadar Air} &= \frac{b1-b2}{b} \times 100 \\ &= \frac{52,24-51,70}{5} \times 100 = 10,8\% \end{aligned}$$

c. Ulangan 3

Diketahui:

Berat sampel (b) = 5 gram

Berat cawan + sampel sebelum pemanasan (b1) = 53,12 gram

Berat cawan + sampel sesudah pemanasan (b2) = 52,53 gram

$$\begin{aligned} \text{Kadar Air} &= \frac{b1-b2}{b} \times 100 \\ &= \frac{53,12-52,52}{5} \times 100 = 11,8\% \end{aligned}$$

2.2 Perhitungan Alkali Bebas

2.2.1 Formula 1 (Penambahan ekstrak 1%)

a. Ulangan 1

Diketahui:

volume HCL yang digunakan = 0,6 ml

normalitas HCL yang digunakan = 0,1 N

sampel = 5 gr

berat ekuivalen NaOH = 40

$$\begin{aligned} \text{Alkali Bebas} &= \frac{40 \times V \times N}{b} \times 100 \\ &= \frac{40 \times 0,6 \times 0,1}{5 \times 1000} \times 100 = 0,048\% \end{aligned}$$

b. Ulangan 2

Diketahui:

volume HCL yang digunakan = 0,5 ml

normalitas HCL yang digunakan = 0,1 N

sampel = 5 gr

berat ekuivalen NaOH = 40

$$\begin{aligned}\text{Alkali Bebas} &= \frac{40 \times V \times N}{b} \times 100 \\ &= \frac{40 \times 0,5 \times 0,1}{5 \times 1000} \times 100 = 0,04\%\end{aligned}$$

c. Ulangan 3

Diketahui:

volume HCL yang digunakan = 0,5 ml

normalitas HCL yang digunakan = 0,1 N

sampel = 5 gr

berat ekuivalen NaOH = 40

$$\begin{aligned}\text{Alkali Bebas} &= \frac{40 \times V \times N}{b} \times 100 \\ &= \frac{40 \times 0,5 \times 0,1}{5 \times 1000} \times 100 = 0,04\%\end{aligned}$$

2.2.2 Formula 2 (Penambahan ekstrak 1,5%)

a. Ulangan 1

Diketahui:

volume HCL yang digunakan = 0,7 ml

normalitas HCL yang digunakan = 0,1 N

sampel = 5 gr

berat ekuivalen NaOH = 40

$$\begin{aligned}\text{Alkali Bebas} &= \frac{40 \times V \times N}{b} \times 100 \\ &= \frac{40 \times 0,7 \times 0,1}{5 \times 1000} \times 100 = 0,056\%\end{aligned}$$

b. Ulangan 2

Diketahui:

volume HCL yang digunakan = 0,6 ml

normalitas HCL yang digunakan = 0,1 N

sampel = 5 gr

berat ekuivalen NaOH = 40

$$\begin{aligned}\text{Alkali Bebas} &= \frac{40 \times V \times N}{b} \times 100 \\ &= \frac{40 \times 0,6 \times 0,1}{5 \times 1000} \times 100 = 0,048\%\end{aligned}$$

c. Ulangan 3

Diketahui:

volume HCL yang digunakan = 0,6 ml

normalitas HCL yang digunakan = 0,1 N

sampel = 5 gr

berat ekuivalen NaOH = 40

$$\begin{aligned} \text{Alkali Bebas} &= \frac{40 \times V \times N}{b} \times 100 \\ &= \frac{40 \times 0,6 \times 0,1}{5 \times 1000} \times 100 = 0,048\% \end{aligned}$$

2.2.3 Formula 3 (Penambahan ekstrak 2%)

a. Ulangan 1

Diketahui:

volume HCL yang digunakan = 0,8 ml

normalitas HCL yang digunakan = 0,1 N

sampel = 5 gr

berat ekuivalen NaOH = 40

$$\begin{aligned} \text{Alkali Bebas} &= \frac{40 \times V \times N}{b} \times 100 \\ &= \frac{40 \times 0,8 \times 0,1}{5 \times 1000} \times 100 = 0,064\% \end{aligned}$$

b. Ulangan 2

Diketahui:

volume HCL yang digunakan = 0,8 ml

normalitas HCL yang digunakan = 0,1 N

sampel = 5 gr

berat ekuivalen NaOH = 40

$$\begin{aligned} \text{Alkali Bebas} &= \frac{40 \times V \times N}{b} \times 100 \\ &= \frac{40 \times 0,8 \times 0,1}{5 \times 1000} \times 100 = 0,064\% \end{aligned}$$

c. Ulangan 3

Diketahui:

volume HCL yang digunakan = 0,7 ml

normalitas HCL yang digunakan = 0,1 N
 sampel = 5 gr
 berat ekuivalen NaOH = 40

$$\text{Alkali Bebas} = \frac{40 \times V \times N}{b} \times 100$$

$$= \frac{40 \times 0,7 \times 0,1}{5 \times 1000} \times 100 = 0,056\%$$

2.2.4 Formula 4 (Penambahan ekstrak 2,5%)

a. Ulangan 1

Diketahui:

volume HCL yang digunakan = 0,8 ml
 normalitas HCL yang digunakan = 0,1 N
 sampel = 5 gr
 berat ekuivalen NaOH = 40

$$\text{Alkali Bebas} = \frac{40 \times V \times N}{b} \times 100$$

$$= \frac{40 \times 0,8 \times 0,1}{5 \times 1000} \times 100 = 0,064\%$$

b. Ulangan 2

Diketahui:

volume HCL yang digunakan = 0,9 ml
 normalitas HCL yang digunakan = 0,1 N
 sampel = 5 gr
 berat ekuivalen NaOH = 40

$$\text{Alkali Bebas} = \frac{40 \times V \times N}{b} \times 100$$

$$= \frac{40 \times 0,9 \times 0,1}{5 \times 1000} \times 100 = 0,072\%$$

c. Ulangan 3

Diketahui:

volume HCL yang digunakan = 0,8 ml
 normalitas HCL yang digunakan = 0,1 N
 sampel = 5 gr
 berat ekuivalen NaOH = 40

$$\begin{aligned}\text{Alkali Bebas} &= \frac{40 \times V \times N}{b} \times 100 \\ &= \frac{40 \times 0,8 \times 0,1}{5 \times 1000} \times 100 = 0,064\%\end{aligned}$$

2.3 Perhitungan Total Klorofil

2.3.1 Formula 1 (Penambahan Ekstrak 1%)

a. Ulangan 1

Diketahui :

$$A_{645\text{nm}} = 0,032$$

$$A_{663\text{nm}} = 0,036$$

$$\begin{aligned}\text{Total Klorofil} &= 20,2 (A_{645\text{nm}}) + 8,02 (A_{663\text{nm}}) \\ &= 20,2 (0,032) + 8,02 (0,036) \\ &= 0,935 \text{ mg/L}\end{aligned}$$

b. Ulangan 2

Diketahui:

$$A_{645\text{nm}} = 0,032$$

$$A_{663\text{nm}} = 0,035$$

$$\begin{aligned}\text{Total Klorofil} &= 20,2 (A_{645\text{nm}}) + 8,02 (A_{663\text{nm}}) \\ &= 20,2 (0,032) + 8,02 (0,035) \\ &= 0,928 \text{ mg/L}\end{aligned}$$

c. Ulangan 3

Diketahui:

$$A_{645\text{nm}} = 0,032$$

$$A_{663\text{nm}} = 0,037$$

$$\begin{aligned}\text{Total Klorofil} &= 20,2 (A_{645\text{nm}}) + 8,02 (A_{663\text{nm}}) \\ &= 20,2 (0,032) + 8,02 (0,037) \\ &= 0,943 \text{ mg/L}\end{aligned}$$

2.3.2 Formula 2 (Penambahan Ekstrak 1,5%)

a. Ulangan 1

Diketahui :

$$A_{645\text{nm}} = 0,056$$

$$\begin{aligned}
 A_{663\text{nm}} &= 0,061 \\
 \text{Total Klorofil} &= 20,2 (A_{645\text{ nm}}) + 8,02 (A_{663\text{ nm}}) \\
 &= 20,2 (0,056) + 8,02 (0,061) \\
 &= 1,62 \text{ mg/L}
 \end{aligned}$$

b. Ulangan 2

Diketahui:

$$\begin{aligned}
 A_{645\text{nm}} &= 0,054 \\
 A_{663\text{nm}} &= 0,061 \\
 \text{Total Klorofil} &= 20,2 (A_{645\text{ nm}}) + 8,02 (A_{663\text{ nm}}) \\
 &= 20,2 (0,054) + 8,02 (0,061) \\
 &= 1,58 \text{ mg/L}
 \end{aligned}$$

c. Ulangan 3

Diketahui:

$$\begin{aligned}
 A_{645\text{nm}} &= 0,053 \\
 A_{663\text{nm}} &= 0,062 \\
 \text{Total Klorofil} &= 20,2 (A_{645\text{ nm}}) + 8,02 (A_{663\text{ nm}}) \\
 &= 20,2 (0,053) + 8,02 (0,062) \\
 &= 1,567 \text{ mg/L}
 \end{aligned}$$

2.3.3 Formula 3 (Penambahan Ekstrak 2%)

a. Ulangan 1

Diketahui :

$$\begin{aligned}
 A_{645\text{nm}} &= 0,069 \\
 A_{663\text{nm}} &= 0,133 \\
 \text{Total Klorofil} &= 20,2 (A_{645\text{ nm}}) + 8,02 (A_{663\text{ nm}}) \\
 &= 20,2 (0,069) + 8,02 (0,133) \\
 &= 2,46 \text{ mg/L}
 \end{aligned}$$

b. Ulangan 2

Diketahui:

$$\begin{aligned}
 A_{645\text{nm}} &= 0,072 \\
 A_{663\text{nm}} &= 0,135 \\
 \text{Total Klorofil} &= 20,2 (A_{645\text{ nm}}) + 8,02 (A_{663\text{ nm}})
 \end{aligned}$$

$$= 20,2 (0,072) + 8,02 (0,135)$$

$$= 2,537 \text{ mg/L}$$

c. Ulangan 3

Diketahui:

$$A_{645\text{nm}} = 0,068$$

$$A_{663\text{nm}} = 0,135$$

$$\text{Total Klorofil} = 20,2 (A_{645\text{ nm}}) + 8,02 (A_{663\text{ nm}})$$

$$= 20,2 (0,068) + 8,02 (0,135)$$

$$= 2,457 \text{ mg/L}$$

2.3.4 Formula 4 (Penambahan Ekstrak 2,5%)

a. Ulangan 1

Diketahui :

$$A_{645\text{nm}} = 0,086$$

$$A_{663\text{nm}} = 0,155$$

$$\text{Total Klorofil} = 20,2 (A_{645\text{ nm}}) + 8,02 (A_{663\text{ nm}})$$

$$= 20,2 (0,086) + 8,02 (0,155) 1738$$

$$= 2,821 \text{ mg/L}$$

b. Ulangan 2

Diketahui:

$$A_{645\text{nm}} = 0,088$$

$$A_{663\text{nm}} = 0,156$$

$$\text{Total Klorofil} = 20,2 (A_{645\text{ nm}}) + 8,02 (A_{663\text{ nm}})$$

$$= 20,2 (0,088) + 8,02 (0,156)$$

$$= 3,029 \text{ mg/L}$$

c. Ulangan 3

Diketahui:

$$A_{645\text{nm}} = 0,089$$

$$A_{663\text{nm}} = 0,157$$

$$\text{Total Klorofil} = 20,2 (A_{645\text{ nm}}) + 8,02 (A_{663\text{ nm}})$$

$$= 20,2 (0,089) + 8,02 (0,156)$$

$$= 3,048 \text{ mg/L}$$

2.4 Perhitungan Stabilitas Busa

2.4.1 Formula 1 (Penambahan Ekstrak 1%)

a. Ulangan 1

Diketahui:

$$\text{Tinggi busa awal} = 4,5 \text{ cm}$$

$$\text{Tinggi busa akhir} = 4,4 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} \text{\% busa yang hilang} &= \frac{\text{tinggi busa awal} - \text{tinggi busa akhir}}{\text{tinggi busa awal}} \times 100 \\ &= \frac{4,5 - 4,4}{4,5} \times 100 = 2,22\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Stabilitas busa} &= 100\% - \text{\% busa yang hilang} \\ &= 100\% - 2,22\% = 97,78\% \end{aligned}$$

b. Ulangan 2

Diketahui:

$$\text{Tinggi busa awal} = 4,5 \text{ cm}$$

$$\text{Tinggi busa akhir} = 4,3 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} \text{\% busa yang hilang} &= \frac{\text{tinggi busa awal} - \text{tinggi busa akhir}}{\text{tinggi busa awal}} \times 100 \\ &= \frac{4,5 - 4,3}{4,5} \times 100 = 4,44\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Stabilitas busa} &= 100\% - \text{\% busa yang hilang} \\ &= 100\% - 4,44\% = 95,56\% \end{aligned}$$

c. Ulangan 3

Diketahui:

$$\text{Tinggi busa awal} = 4,3 \text{ cm}$$

$$\text{Tinggi busa akhir} = 4,1 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} \text{\% busa yang hilang} &= \frac{\text{tinggi busa awal} - \text{tinggi busa akhir}}{\text{tinggi busa awal}} \times 100 \\ &= \frac{4,3 - 4,1}{4,3} \times 100 = 4,65\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Stabilitas busa} &= 100\% - \text{\% busa yang hilang} \\ &= 100\% - 4,65\% = 95,35\% \end{aligned}$$

2.4.2 Formula 2 (Penambahan Ekstrak 1,5%)

a. Ulangan 1

Diketahui:

$$\text{Tinggi busa awal} = 4,8 \text{ cm}$$

$$\text{Tinggi busa akhir} = 4,6 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} \text{\% busa yang hilang} &= \frac{\text{tinggi busa awal} - \text{tinggi busa akhir}}{\text{tinggi busa awal}} \times 100 \\ &= \frac{4,8 - 4,6}{4,8} \times 100 = 4,17\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Stabilitas busa} &= 100\% - \text{\% busa yang hilang} \\ &= 100\% - 4,17\% = 95,83\% \end{aligned}$$

b. Ulangan 2

Diketahui:

$$\text{Tinggi busa awal} = 5,1 \text{ cm}$$

$$\text{Tinggi busa akhir} = 5 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} \text{\% busa yang hilang} &= \frac{\text{tinggi busa awal} - \text{tinggi busa akhir}}{\text{tinggi busa awal}} \times 100 \\ &= \frac{5,1 - 5}{5,1} \times 100 = 1,79\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Stabilitas busa} &= 100\% - \text{\% busa yang hilang} \\ &= 100\% - 1,97\% = 98,03\% \end{aligned}$$

c. Ulangan 3

Diketahui:

$$\text{Tinggi busa awal} = 4,7 \text{ cm}$$

$$\text{Tinggi busa akhir} = 4,5 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} \text{\% busa yang hilang} &= \frac{\text{tinggi busa awal} - \text{tinggi busa akhir}}{\text{tinggi busa awal}} \times 100 \\ &= \frac{4,7 - 4,5}{4,7} \times 100 = 4,25\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Stabilitas busa} &= 100\% - \text{\% busa yang hilang} \\ &= 100\% - 4,25\% = 95,75\% \end{aligned}$$

2.4.3 Formula 3 (Penambahan Ekstrak 2%)

a. Ulangan 1

Diketahui:

$$\text{Tinggi busa awal} = 5,5 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} \text{Tinggi busa akhir} &= 5,3 \text{ cm} \\ \% \text{ busa yang hilang} &= \frac{\text{tinggi busa awal} - \text{tinggi busa akhir}}{\text{tinggi busa awal}} \times 100 \\ &= \frac{5,5 - 5,3}{5,5} \times 100 = 3,64\% \\ \text{Stabilitas busa} &= 100\% - \% \text{ busa yang hilang} \\ &= 100\% - 3,64\% = 96,36\% \end{aligned}$$

b. Ulangan 2

Diketahui:

$$\begin{aligned} \text{Tinggi busa awal} &= 5,4 \text{ cm} \\ \text{Tinggi busa akhir} &= 5,2 \text{ cm} \\ \% \text{ busa yang hilang} &= \frac{\text{tinggi busa awal} - \text{tinggi busa akhir}}{\text{tinggi busa awal}} \times 100 \\ &= \frac{5,4 - 5,2}{5,4} \times 100 = 3,7\% \\ \text{Stabilitas busa} &= 100\% - \% \text{ busa yang hilang} \\ &= 100\% - 3,7\% = 96,3\% \end{aligned}$$

c. Ulangan 3

Diketahui:

$$\begin{aligned} \text{Tinggi busa awal} &= 5,2 \text{ cm} \\ \text{Tinggi busa akhir} &= 5,1 \text{ cm} \\ \% \text{ busa yang hilang} &= \frac{\text{tinggi busa awal} - \text{tinggi busa akhir}}{\text{tinggi busa awal}} \times 100 \\ &= \frac{5,2 - 5,1}{5,2} \times 100 = 1,93\% \\ \text{Stabilitas busa} &= 100\% - \% \text{ busa yang hilang} \\ &= 100\% - 1,93\% = 98,07\% \end{aligned}$$

2.4.4 Formula 4 (Penambahan Ekstrak 2,5%)

a. Ulangan 1

Diketahui:

$$\begin{aligned} \text{Tinggi busa awal} &= 6 \text{ cm} \\ \text{Tinggi busa akhir} &= 5,8 \text{ cm} \\ \% \text{ busa yang hilang} &= \frac{\text{tinggi busa awal} - \text{tinggi busa akhir}}{\text{tinggi busa awal}} \times 100 \\ &= \frac{6 - 5,8}{6} \times 100 = 3,33\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Stabilitas busa} &= 100\% - \% \text{ busa yang hilang} \\ &= 100\% - 3,33\% = 96,67\%\end{aligned}$$

b. Ulangan 2

Diketahui:

$$\text{Tinggi busa awal} = 5,6 \text{ cm}$$

$$\text{Tinggi busa akhir} = 5,4 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned}\% \text{ busa yang hilang} &= \frac{\text{tinggi busa awal} - \text{tinggi busa akhir}}{\text{tinggi busa awal}} \times 100 \\ &= \frac{5,6 - 5,4}{5,6} \times 100 = 3,58\%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Stabilitas busa} &= 100\% - \% \text{ busa yang hilang} \\ &= 100\% - 3,58\% = 96,42\%\end{aligned}$$

c. Ulangan 3

Diketahui:

$$\text{Tinggi busa awal} = 5,8 \text{ cm}$$

$$\text{Tinggi busa akhir} = 5,7 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned}\% \text{ busa yang hilang} &= \frac{\text{tinggi busa awal} - \text{tinggi busa akhir}}{\text{tinggi busa awal}} \times 100 \\ &= \frac{5,8 - 5,7}{5,8} \times 100 = 1,73\%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Stabilitas busa} &= 100\% - \% \text{ busa yang hilang} \\ &= 100\% - 1,73\% = 98,27\%\end{aligned}$$

2.5 Perhitungan Uji Indeks Efektivitas

2.5.1 Nilai L

a. Formula 1

$$\begin{aligned}\text{NE} &= \frac{\text{Nilai Perlakuan (NP)} - \text{Nilai Terburuk (NBr)}}{\text{Nilai Terbaik (NBk)} - \text{Nilai Terburuk (NBr)}} \\ &= \frac{56,08 - 52,51}{56,08 - 52,51} = 1\end{aligned}$$

b. Formula 2

$$\begin{aligned}\text{NE} &= \frac{\text{Nilai Perlakuan (NP)} - \text{Nilai Terburuk (NBr)}}{\text{Nilai Terbaik (NBk)} - \text{Nilai Terburuk (NBr)}} \\ &= \frac{54,84 - 52,51}{56,08 - 52,51} = 0,653\end{aligned}$$

c. Formula 3

$$\begin{aligned} NE &= \frac{\text{Nilai Perlakuan (NP)} - \text{Nilai Terburuk (NBr)}}{\text{Nilai Terbaik (NBk)} - \text{Nilai Terburuk (NBr)}} \\ &= \frac{53,11 - 52,51}{56,08 - 52,51} = 0,168 \end{aligned}$$

d. Formula 4

$$\begin{aligned} NE &= \frac{\text{Nilai Perlakuan (NP)} - \text{Nilai Terburuk (NBr)}}{\text{Nilai Terbaik (NBk)} - \text{Nilai Terburuk (NBr)}} \\ &= \frac{52,51 - 52,51}{56,08 - 52,51} = 0 \end{aligned}$$

2.5.2 Nilai a

a. Formula 1

$$\begin{aligned} NE &= \frac{\text{Nilai Perlakuan (NP)} - \text{Nilai Terburuk (NBr)}}{\text{Nilai Terbaik (NBk)} - \text{Nilai Terburuk (NBr)}} \\ &= \frac{-3,34 - (-4,60)}{-3,34 - (-4,60)} = 1 \end{aligned}$$

b. Formula 2

$$\begin{aligned} NE &= \frac{\text{Nilai Perlakuan (NP)} - \text{Nilai Terburuk (NBr)}}{\text{Nilai Terbaik (NBk)} - \text{Nilai Terburuk (NBr)}} \\ &= \frac{-3,58 - (-4,60)}{-3,34 - (-4,60)} = 0,81 \end{aligned}$$

c. Formula 3

$$\begin{aligned} NE &= \frac{\text{Nilai Perlakuan (NP)} - \text{Nilai Terburuk (NBr)}}{\text{Nilai Terbaik (NBk)} - \text{Nilai Terburuk (NBr)}} \\ &= \frac{-4,13 - (-4,60)}{-3,34 - (-4,60)} = 0,373 \end{aligned}$$

d. Formula 4

$$\begin{aligned} NE &= \frac{\text{Nilai Perlakuan (NP)} - \text{Nilai Terburuk (NBr)}}{\text{Nilai Terbaik (NBk)} - \text{Nilai Terburuk (NBr)}} \\ &= \frac{-4,60 - (-4,60)}{-3,34 - (-4,60)} = 0 \end{aligned}$$

2.5.3 Nilai b

a. Formula 1

$$\begin{aligned} NE &= \frac{\text{Nilai Perlakuan (NP)} - \text{Nilai Terburuk (NBr)}}{\text{Nilai Terbaik (NBk)} - \text{Nilai Terburuk (NBr)}} \\ &= \frac{5,82 - 10,75}{5,82 - 10,75} = 1 \end{aligned}$$

b. Formula 2

$$\begin{aligned} NE &= \frac{\text{Nilai Perlakuan (NP)} - \text{Nilai Terburuk (NBr)}}{\text{Nilai Terbaik (NBk)} - \text{Nilai Terburuk (NBr)}} \\ &= \frac{7,92 - 10,75}{5,82 - 10,75} = 0,574 \end{aligned}$$

c. Formula 3

$$\begin{aligned} NE &= \frac{\text{Nilai Perlakuan (NP)} - \text{Nilai Terburuk (NBr)}}{\text{Nilai Terbaik (NBk)} - \text{Nilai Terburuk (NBr)}} \\ &= \frac{9,06 - 10,75}{5,82 - 10,75} = 0,233 \end{aligned}$$

d. Formula 4

$$\begin{aligned} NE &= \frac{\text{Nilai Perlakuan (NP)} - \text{Nilai Terburuk (NBr)}}{\text{Nilai Terbaik (NBk)} - \text{Nilai Terburuk (NBr)}} \\ &= \frac{10,75 - 10,75}{5,82 - 10,75} = 0 \end{aligned}$$

2.5.4 Kadar Klorofil Total

a. Formula 1

$$\begin{aligned} NE &= \frac{\text{Nilai Perlakuan (NP)} - \text{Nilai Terburuk (NBr)}}{\text{Nilai Terbaik (NBk)} - \text{Nilai Terburuk (NBr)}} \\ &= \frac{0,935 - 0,935}{2,966 - 0,935} = 0 \end{aligned}$$

b. Formula 2

$$\begin{aligned} NE &= \frac{\text{Nilai Perlakuan (NP)} - \text{Nilai Terburuk (NBr)}}{\text{Nilai Terbaik (NBk)} - \text{Nilai Terburuk (NBr)}} \\ &= \frac{1,589 - 0,935}{2,966 - 0,935} = 0,322 \end{aligned}$$

c. Formula 3

$$\begin{aligned} NE &= \frac{\text{Nilai Perlakuan (NP)} - \text{Nilai Terburuk (NBr)}}{\text{Nilai Terbaik (NBk)} - \text{Nilai Terburuk (NBr)}} \\ &= \frac{2,485 - 0,935}{2,966 - 0,935} = 0,763 \end{aligned}$$

d. Formula 4

$$\begin{aligned} NE &= \frac{\text{Nilai Perlakuan (NP)} - \text{Nilai Terburuk (NBr)}}{\text{Nilai Terbaik (NBk)} - \text{Nilai Terburuk (NBr)}} \\ &= \frac{2,966 - 0,935}{2,966 - 0,935} = 1 \end{aligned}$$

2.5.5 Stabilitas Busa

a. Formula 1

$$NE = \frac{\text{Nilai Perlakuan (NP)} - \text{Nilai Terburuk (NBr)}}{\text{Nilai Terbaik (NBk)} - \text{Nilai Terburuk (NBr)}}$$

$$= \frac{96,23-96,23}{97,12-96,23} = 0$$

b. Formula 2

$$\begin{aligned} NE &= \frac{\text{Nilai Perlakuan (NP)} - \text{Nilai Terburuk (NBr)}}{\text{Nilai Terbaik (NBk)} - \text{Nilai Terburuk (NBr)}} \\ &= \frac{96,54-96,23}{97,12-96,23} = 0,348 \end{aligned}$$

c. Formula 3

$$\begin{aligned} NE &= \frac{\text{Nilai Perlakuan (NP)} - \text{Nilai Terburuk (NBr)}}{\text{Nilai Terbaik (NBk)} - \text{Nilai Terburuk (NBr)}} \\ &= \frac{96,91-96,23}{97,12-96,23} = 0,764 \end{aligned}$$

d. Formula 4

$$\begin{aligned} NE &= \frac{\text{Nilai Perlakuan (NP)} - \text{Nilai Terburuk (NBr)}}{\text{Nilai Terbaik (NBk)} - \text{Nilai Terburuk (NBr)}} \\ &= \frac{97,12-96,23}{97,12-96,23} = 1 \end{aligned}$$

2.5.6 Daya Antiseptik

a. Formula 1

$$\begin{aligned} NE &= \frac{\text{Nilai Perlakuan (NP)} - \text{Nilai Terburuk (NBr)}}{\text{Nilai Terbaik (NBk)} - \text{Nilai Terburuk (NBr)}} \\ &= \frac{47-47}{18-47} = 0 \end{aligned}$$

b. Formula 2

$$\begin{aligned} NE &= \frac{\text{Nilai Perlakuan (NP)} - \text{Nilai Terburuk (NBr)}}{\text{Nilai Terbaik (NBk)} - \text{Nilai Terburuk (NBr)}} \\ &= \frac{33-47}{18-47} = 0,483 \end{aligned}$$

c. Formula 3

$$\begin{aligned} NE &= \frac{\text{Nilai Perlakuan (NP)} - \text{Nilai Terburuk (NBr)}}{\text{Nilai Terbaik (NBk)} - \text{Nilai Terburuk (NBr)}} \\ &= \frac{26-47}{18-47} = 0,724 \end{aligned}$$

d. Formula 4

$$\begin{aligned} NE &= \frac{\text{Nilai Perlakuan (NP)} - \text{Nilai Terburuk (NBr)}}{\text{Nilai Terbaik (NBk)} - \text{Nilai Terburuk (NBr)}} \\ &= \frac{18-47}{18-47} = 1 \end{aligned}$$

Lampiran 3. Hasil Analisis SPSS

3.1 Warna

3.1.1 Nilai L*

Descriptives

L

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
F1	3	56.0767	.52596	.30366	54.7701	57.3832	55.50	56.53
F2	3	54.8367	3.17459	1.83285	46.9505	62.7228	51.35	57.56
F3	3	53.1067	.93088	.53744	50.7942	55.4191	52.20	54.06
F4	3	52.5100	.30806	.17786	51.7447	53.2753	52.16	52.74
Total	12	54.1325	2.05633	.59361	52.8260	55.4390	51.35	57.56

ANOVA

L

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	23.881	3	7.960	2.814	.108
Within Groups	22.632	8	2.829		
Total	46.514	11			

3.1.2 Nilai a*

Descriptives

a

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
F1	3	-3.3367	.67722	.39100	-5.0190	-1.6543	-3.98	-2.63
F2	3	-3.5767	.30436	.17572	-4.3327	-2.8206	-3.80	-3.23
F3	3	-4.1333	.15275	.08819	-4.5128	-3.7539	-4.30	-4.00
F4	3	-4.5967	.40129	.23168	-5.5935	-3.5998	-5.06	-4.36
Total	12	-3.9108	.62921	.18164	-4.3106	-3.5111	-5.06	-2.63

ANOVA

a

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2.884	3	.961	5.227	.027
Within Groups	1.471	8	.184		
Total	4.355	11			

Post Hoc Tests
Homogeneous Subsets

a

Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
F4	3	-4.5967	
F3	3	-4.1333	-4.1333
F2	3		-3.5767
F1	3		-3.3367
Sig.		.222	.061

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

3.1.3 Nilai b*

Descriptives

b

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
F1	3	5.8167	.94002	.54272	3.4815	8.1518	4.76	6.56
F2	3	7.9167	2.11864	1.22320	2.6537	13.1797	5.73	9.96
F3	3	9.0633	1.24669	.71978	5.9664	12.1603	7.73	10.20
F4	3	10.753	3.60535	2.08155	1.7972	19.7095	6.80	13.86
Total	12	8.3875	2.67147	.77119	6.6901	10.0849	4.76	13.86

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	38.654	3	12.885	2.587	.126
Within Groups	39.850	8	4.981		
Total	78.504	11			

3.2 pH

Descriptives

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
F1	3	9.533	.0577	.0333	9.390	9.677	9.5	9.6
F2	3	9.667	.0577	.0333	9.523	9.810	9.6	9.7
F3	3	9.800	.0000	.0000	9.800	9.800	9.8	9.8
F4	3	10.000	.1000	.0577	9.752	10.248	9.9	10.1
Total	12	9.750	.1883	.0544	9.630	9.870	9.5	10.1

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.357	3	.119	28.533	.000
Within Groups	.033	8	.004		
Total	.390	11			

Post Hoc Tests Homogeneous Subsets

pH
Duncan^a

Subset for alpha = 0.05

Perlakuan	N	1	2	3	4
F1	3	9.533			
F2	3		9.667		
F3	3			9.800	
F4	3				10.000
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

3.3 Kadar Air

Descriptives

kadarair

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimu m	Maximu m
					Lower Bound	Upper Bound		
F1	3	14.333	.6429	.3712	12.736	15.930	13.6	14.8
F2	3	13.267	.6110	.3528	11.749	14.784	12.6	13.8
F3	3	12.733	.3055	.1764	11.974	13.492	12.4	13.0
F4	3	11.533	.6429	.3712	9.936	13.130	10.8	12.0
Total	12	12.967	1.1594	.3347	12.230	13.703	10.8	14.8

ANOVA

kadarair

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	12.200	3	4.067	12.577	.002
Within Groups	2.587	8	.323		
Total	14.787	11			

Post Hoc Tests Homogeneous Subsets

kadarair

Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
F4	3	11.533		
F3	3		12.733	
F2	3		13.267	13.267
F1	3			14.333
Sig.		1.000	.284	.051

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

3.4 Alkali Bebas

Descriptives

alkali

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimu m	Maximu m
					Lower Bound	Upper Bound		
F1	3	.04267	.004619	.002667	.03119	.05414	.040	.048
F2	3	.05067	.004619	.002667	.03919	.06214	.048	.056
F3	3	.06133	.004619	.002667	.04986	.07281	.056	.064
F4	3	.06667	.004619	.002667	.05519	.07814	.064	.072
Total	12	.05533	.010491	.003028	.04867	.06200	.040	.072

ANOVA

alkali

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.001	3	.000	16.250	.001
Within Groups	.000	8	.000		
Total	.001	11			

Post Hoc Tests Homogeneous Subsets

alkali
Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
F1	3	.04267	
F2	3	.05067	
F3	3		.06133
F4	3		.06667
Sig.		.067	.195

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

3.5 Kadar Klorofil

Descriptives

klorofil

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
F1	3	.93533	.007506	.004333	.91669	.95398	.928	.943
F2	3	1.58900	.027622	.015948	1.52038	1.65762	1.567	1.620
F3	3	2.48467	.045347	.026181	2.37202	2.59731	2.457	2.537
F4	3	2.96600	.125933	.072707	2.65317	3.27883	2.821	3.048
Total	12	1.99375	.822882	.237546	1.47092	2.51658	.928	3.048

ANOVA

klorofil

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	7.411	3	2.470	527.437	.000
Within Groups	.037	8	.005		
Total	7.448	11			

Post Hoc Tests Homogeneous Subsets

klorofil

Duncan^a

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
F1	3	.93533			
F2	3		1.58900		
F3	3			2.48467	
F4	3				2.96600
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

3.6 Stabilitas Busa

Descriptives

stabilitas

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
F1	3	96.23000	1.346440	.777367	92.88526	99.57474	95.350	97.780
F2	3	96.53667	1.293883	.747024	93.32248	99.75085	95.750	98.030
F3	3	96.91000	1.005037	.580259	94.41335	99.40665	96.300	98.070
F4	3	97.12000	1.003743	.579511	94.62656	99.61344	96.420	98.270
Total	12	96.69917	1.062308	.306662	96.02421	97.37413	95.350	98.270

ANOVA

stabilitas

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.404	3	.468	.340	.797
Within Groups	11.009	8	1.376		
Total	12.413	11			

3.7 Daya Antiseptik

Descriptives

antiseptik

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
F1	3	47.67	4.509	2.603	36.47	58.87	43	52
F2	3	32.67	3.512	2.028	23.94	41.39	29	36
F3	3	25.33	2.517	1.453	19.08	31.58	23	28
F4	3	18.00	3.606	2.082	9.04	26.96	14	21
Total	12	30.92	11.866	3.426	23.38	38.46	14	52

ANOVA

antiseptik

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1444.917	3	481.639	37.049	.000
Within Groups	104.000	8	13.000		
Total	1548.917	11			

**Post Hoc Tests
Homogeneous Subsets**

antiseptik

Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
F4	3	18.00			
F3	3		25.33		
F2	3			32.67	
F1	3				47.67
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Lampiran 4. Dokumentasi

4.1 Pembuatan Ekstrak Klorofil Daun Pepaya



Persiapan Bahan

(a)



Blanching

(b)



Pengecilan Ukuran

(c)



Penimbangan Bahan

(d)



Maserasi 24 jam

(e)



Proses Evaporasi

(f)



Ekstrak Klorofil Daun Pepaya

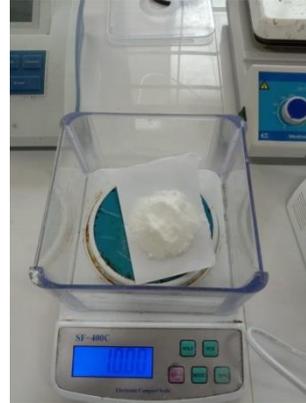
(g)

4.2 Pembuatan Sabun Padat Transparan Ekstrak Klorofil Daun Pepaya



Persiapan Bahan

(a)



Penimbangan Bahan

(b)



Pembuatan Sabun

(c)



Pencetakan Sabun

(d)



Proses Curing
(e)



Sabun Padat Transparan
(f)

4.3 Pengamatan Parameter



Warna
(a)



pH
(b)



Kadar Air
(c)



Alkali Bebas
(d)



Total Klorofil

(e)



Stabilitas Busa

(f)



Daya Antiseptik

(g)